SAGE, B.G.

ANALYSE CHIMIQUE

ET

CONCORDANCE

DES TROIS RÈGNES.

Par M. SAGE.

Tome Troisième.

Rerum enim Natura sacra sua non simul tradit ; initiatos nos credimus, in vestibulo ejus hæremus. Sénèque.

A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE

M. DCCLXXXVI.

318332

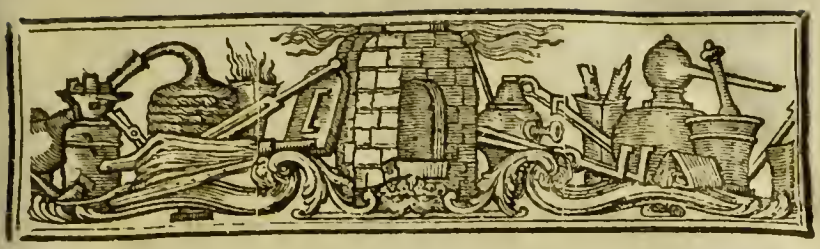
WELLCOME LIBRARY INSTITUTE

FAUTES à corriger dans ce Volume.

113, ligne 14, eiſen geantz, *liſez* eiſen glantz.

237, ligne 9, mercure rouge, *liſez* mercure.

ANALYSE



ANALYSE CHIMIQUE
ET
CONCORDANCE
DES TROIS RÈGNES.

DU FER.

LE fer *(a)* eſt la ſeule ſubſtance métallique qui ſoit univerſellement répandue dans toute la Terre; c'eſt auſſi le ſeul métal que la Nature ait employé pour colorer les corps organiſés : la terre végétale qui réſulte de leur décompoſition ſe décompoſe à ſon tour; le fer qui la coloroit s'en ſépare, & peut concourir, en ſe réuniſſant, à la formation de quelques mines de

(a) Mars des Chimiſtes.

fer, telles que le *bleu martial* natif, la terre d'Ombre & celle de Vérone.

Dans les végétaux & les animaux, le fer eſt à l'état ſalin : j'ai déjà cité en parlant des couleurs, *page 19 du I.er Volume*, que :

L'acide igné, donnoit au fer une couleur rouge.
Animal..... bleue.
Du ſucre..... jaune jonquille.
Méphitique..... jaune *(b)*.
Vitriolique..... verte.
Nitreux..... brunâtre.
Marin..... brune.
Matière aſtringente..... noire.

Les feuilles de preſque tous les végétaux ſont vertes, parce que le fer qui les colore y eſt tenu en diſſolution par l'acide méphitique *(c)* & par l'acide igné, qui a quelques-unes des

(b) Le fer étant tenu en diſſolution dans l'eau, à la faveur de l'acide méphitique en excès, ne colore point ce fluide; cet excès d'acide étant exhalé, la terre du fer ſe précipite ſous forme d'une terre jaune.

(c) On ſait que les feuilles des plantes exhalent de l'acide méphitique pendant la végétation, il eſt le produit de la modification qu'éprouve leur ſève; ſi la végétation ſe fait au ſoleil, les mêmes plantes exhalent de l'*air déphlogiſtiqué*. *Voyez* l'Ouvrage de M. Ingenhouze.

propriétés de l'acide animal, puiſqu'il colore le fer en bleu : la couleur verte des végétaux eſt en effet un mélange de jaune & de bleu ; lors de leur terrification, le fer reprend dans la partie huileuſe des plantes, du phlogiſtique, & il donne une couleur brune au réſidu terreux : la manganaiſe & l'or que contiennent les végétaux, peuvent auſſi concourir à leurs couleurs.

Le pollen ou pouſſière fécondante des étamines eſt ordinairement jaune, ici le fer reçoit cette couleur de l'acide du ſucre qui ſe trouve dans le nectaire.

La couleur rouge du ſang, de même que celle des muſcles des animaux, ſont dûes au fer combiné avec l'acide igné, ſi cet acide ſe ſépare *(d)* de l'alkali volatil avec lequel il étoit combiné *(e)*, alors l'alkali précipite ce fer en bleu, & forme les taches qu'on remarque dans le ſcorbut, auquel on remédie en partie par les acides végétaux.

(d) L'acide igné ſe dégage des animaux, ſous forme d'acide méphitique.

(e) L'acide igné eſt combiné dans les animaux avec de l'alkali volatil, il y eſt ſous forme de ſel ammoniac.

Dans le règne minéral le fer se trouve combiné avec l'acide vitriolique, l'acide méphitique ou l'acide igné. Les différens sels qui en résultent varient par leur couleur & leur solubilité, le vitriol martial est vert & soluble : le sel méphitique martial est jaune, & connu sous le nom d'*ocre* ou *rouille*.

Le sel martial igné est rouge & insoluble, c'est une chaux de fer qui se convertit en verre noir lorsqu'on l'expose à un feu violent.

Les foies de soufre donnent une couleur noire au fer : lorsqu'on fait usage de ce métal sous forme métallique, ou à l'état de vitriol martial, les excrémens prennent une couleur noire d'autant plus foncée qu'on aura pris plus de ce métal, celui qui est principe des animaux & des végétaux s'y trouve en trop petite quantité pour produire un pareil effet.

Le fer a une couleur grise & brillante : ce métal est très-ductile lorsqu'il est pur & qu'il a été réfroidi lentement; la trempe *(f)* en lui communiquant de la dureté, lui enlève la

(f) M. Hassemfraft a fait connoître le premier, que lorsqu'on plongeoit un fer rouge dans l'eau, il s'en dégageoit de l'air inflammable. Des Physiciens ont avancé

ductilité. De tous les métaux connus, c'eſt le ſeul qui ſoit ſuſceptible des propriétés magnétiques; c'eſt auſſi le ſeul qui ſcintille par la colliſion; l'étincelle qui réſulte du choc d'un caillou avec l'acier, eſt produite par l'inflammation du ſoufre igné qui métalliſoit la portion de fer qui s'eſt ſéparée par la colliſion : le point rouge & ſcintillant eſt une portion d'acier qui s'eſt détachée par le choc qui l'a échauffée, embraſée & à demi-vitrifiée, ainſi qu'une portion du ſilex *(g)*. Si on reçoit des étincelles ſur un papier, on peut raſſembler enſuite par le barreau aimanté, des globules martiales noires attirables par l'aimant.

Le fer étant frappé à coups redoublés ſur l'enclume, s'échauffe prodigieuſement, ſans cependant changer de couleur; ſi on le porte dans cet état ſur un morceau de plomb, il le fait fondre.

---

que ce gaz étoit dû à l'eau, qu'ils diſent compoſée de gas inflammable & d'air déphlogiſtiqué.

Des gouttes d'eau verſées ſur une plaque de fer rouge, forment des globules lumineux dans l'obſcurité.

(g) Deux ſilex frappés l'un contre l'autre, ſcintillent & produiſent un globule vitreux, ſuivant l'aſſertion du Chevalier de Lamanon.

PREMIÈRE ESPÈCE.

Fer natif ou *vierge. Gediegen-eiſen* des Allemands.

L'exiſtence du fer natif eſt reconnue par la plupart des Naturaliſtes : on en a trouvé à Kaumſdorf en Thuringe, qui avoit pour gangue du ſpath peſant.

M. Lehmann a donné la deſcription du morceau de fer natif d'Eibenſtock en Saxe, que poſſédoit M. Margraff, on y voyoit les deux côtés latéraux ou liſières du filon.

Henckel dans ſon *Introduction à la minéralogie, tome I.er page 171*, dit que le morceau de fer natif qu'il avoit, étoit encroûté d'une terre jaune : il y en a un morceau dans le cabinet de l'École royale des Mines, qui eſt recouvert de mine de fer hépatique.

Le célèbre M. Rouelle avoit reçu du Sénégal du fer natif, aſſez ductile pour qu'on en puiſſe faire des vaſes.

Wallérius fait mention, dans la ſeconde édition de ſa *Minéralogie, page 233*, qu'on trouve du fer natif cubique dans le Sénégal : *ferrum nativum cubicum; reperitur ad Senegal in Africâ.*

La maſſe de fer ductile trouvée en Sibérie par M. Pallas, eſt cellulaire & renferme une matière vitreuſe jaune, elle me paroît dûe à l'art: M. Pallas dit, *page 25* d'une Diſſertation qui a pour titre : *Obſervation ſur la formation & les changemens arrivés au Globe*, qu'en parcourant les montagnes du Jeniſei pour reconnoître les traces des volcans indiqués par M. de Stralemberg, qu'il ne trouva que des ſcories des travaux des anciens mineurs le long de la rivière du Jeniſei, il découvrit aux environs de la montagne une maſſe de fer naturellement malléable, entre-mêlée d'une matière vitreuſe jaune & tranſparente. M. Pallas ajoute que la production de ce fer devient problématique; 1.° par ſa grandeur, puiſqu'elle peſoit plus de ſeize cents livres; 2.° par la pureté & la ductilité du fer & par la matière vitreuſe qu'il renferme; 3.° enfin par une écorce qui eſt de la nature des mines de fer terreuſes, & qui ſemble avoir revêtu toute la maſſe.

Ce morceau de fer a été dépoſé dans le cabinet de l'Académie de Saint-Péterſbourg; il eſt criblé de cellules arrondies, dont la plupart contiennent du verre jaunâtre.

La ductilité & la malléabilité de ce fer ſont

dûes à ces mêmes cellules qui ont empêché la fonte de criſtalliſer régulièrement; c'eſt aux interſtices que laiſſent les criſtaux entr'eux, qu'eſt dûe l'aigreur de la fonte; j'ai rendu compte, en parlant de la ductilité que j'ai donnée au zinc par le moyen du laminage, des cauſes de l'aigreur des métaux. Tout le monde ſait que quelques fers fondus & coulés n'acquièrent de la ductilité qu'après avoir été forgés, dans ce cas la malléation rapproche le grain du fer, de ſorte qu'il ne reſte plus d'interſtices entre ſes criſtaux, & qu'il devient très-ductile.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Aimant, ou mine de fer magnétique.

(h) Magnes ſeu lapis ſyderitis, auctorum.

(i) Lapis heracleus ; lapis nauticus.

Magnet ſtein des Allemands.

Après le fer natif, l'aimant eſt la mine de fer

(h) Le nom *magnes* a été donné à cette mine de fer, parce qu'on en a retiré la première eſpèce de Magnéſie, ville de la Natolie en Aſie, ſur la rivière de Madre, environ à neuf lieues de la ville d'Éphèſe.

(i) Lapis heracleus, parce qu'on en trouvoit à Héraclée.

la plus pure ; elle ſe réduit facilement en poudre, & les parcelles qui en réſultent ſont attirées & ſe houpent lorſqu'on leur préſente un autre morceau d'aimant. Je n'ai point trouvé de ſoufre dans cette eſpèce de mine, mais elle contient une matière qui l'empêche d'être attaquée par l'acide nitreux.

Ayant expoſé à un feu violent, dans une cornue de verre luttée, de l'aimant en petits morceaux, je n'ai rien obtenu par cette opération, la mine n'avoit point perdu de ſon poids, mais elle n'avoit plus de propriété magnétique : cet aimant a produit, par la réduction, plus de quatre-vingts livres de fer par quintal.

Je regarde l'aimant comme la terre du fer combinée avec le phlogiſtique, il n'a beſoin que d'acide igné pour être à l'état métallique.

Il y a lieu de préſumer que c'eſt l'air, & ſur-tout la matière électrique qui donnent à certaines mines de fer des propriétés magnétiques *(k)*. M. Gmelin a obſervé que dans la

(k) M. Wallerius, *page 236 du ſecond Volume de la 2.e édition de ſa Minéralogie*, eſt du même ſentiment, & s'exprime ainſi : *an ergo ab aëre & electricâ materiâ, mineræ ferri hanc vim magneticam ſibi communicatam obtinent !*

grande montagne d'aimant de Sibérie, les aimants les plus forts se trouvent à son sommet, & que les côtes qui sont exposées à l'air & couvertes de mousse & de lichen ont plus de magnétisme que ceux qui ne sont point exposés à l'air. M. Dalibard a fait connoître que l'électricité donnoit des pôles au fer. Le Capitaine Ellis a observé que, lorsque son vaisseau fut entouré de montagnes de glace, les propriétés de ses aiguilles aimantées furent suspendues.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

L'Aimant gris, brillant & lamelleux, de Sibérie.

Cette espèce a presque le brillant métallique du fer; sa cassure offre des lames ou feuillets brillans; c'est de tous les aimants que je connoisse celui qui a le plus de force: saupoudré de limaille d'acier, il indique ses pôles de la manière la plus forte, puisqu'il soutient verticalement des houpes de plus de huit lignes.

Ayant fait monter dans une armure à coquille un morceau de cet aimant qui pesoit sept gros, il a acquis la propriété de porter dix-huit onces; ce qui fait près de vingt fois son poids.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Aimant brun, compacte.

Sa couleur eſt ſemblable à celle du ſafran de mars préparé à la roſée. Il y a dans le Cabinet de l'École royale des Mines un morceau d'aimant de Saint-Domingue, où l'on remarque des criſtaux octaèdres.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Aimant jaunâtre.

Cette eſpèce doit ſa couleur à l'ocre martiale avec laquelle elle eſt mêlée, & a moins de magnétiſme que les deux eſpèces précédentes. On trouve en Corſe de l'aimant recouvert & mêlé avec de l'ocre cuivreuſe verte.

QUATRIÈME VARIÉTÉ.

Aimant blanc.

C'eſt improprement qu'on a donné cette épithète à l'eſpèce d'aimant griſâtre diſſéminé dans ne gangue blanche, qui eſt ou argileuſe ou de la nature de l'amiante.

TROISIÈME ESPÈCE.

Mines de fer attirables par l'aimant.

Elles varient par la couleur, le tiſſu & la

forme. L'acide nitreux n'a pas plus d'action ſur elles que ſur l'aimant : leur torréfaction n'indique pas ſenſiblement la préſence du ſoufre ; elles contiennent beaucoup de fer, puiſqu'elles en produiſent de ſoixante-dix-huit livres à quatre-vingts livres par quintal.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Mine de fer octaèdre attirable.

Cette mine ſe trouve en criſtaux ſolitaires octaèdres dans une eſpèce de pierre ollaire feuilletée. Ce fer attirable eſt ordinairement gris & brillant. La Corſe & la Suède en fourniſſent de ſemblables : ces criſtaux varient par leur groſſeur ; il y en a qui ont moins d'une ligne, d'autres en ont ſix ou ſept, & ſont ſouvent encroûtés de talc.

On trouve quelquefois des criſtaux de mine de fer octaèdre dans le plus beau marbre blanc de Carare ; ils ſont accompagnés d'une argile griſâtre, & ne forment quelquefois qu'une couche de quelques lignes d'épaiſſeur par nids de trois ou quatre pouces de diamètre.

Le ſable noir ferrugineux qu'on trouve avec les hyacinthes dans le ruiſſeau d'Eſpailly, eſt de la mine de fer octaèdre attirable.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Mine de fer feuilletée ou écailleuſe, attirable.

Sa couleur eſt griſe ou noirâtre ; ſes feuillets ſont brillans, plus conſidérables que ceux de la première variété des mines d'aimant. Les paillettes martiales attirables, connues ſous le nom de *ſable ferrugineux*, ſont produites par le *detritus* de cette mine.

On trouve quelquefois la mine de fer noirâtre écailleuſe, diſpoſée par taches la plupart rhomboïdales, dans une mine de fer bleuâtre non attirable. C'eſt à cette variété que les Allemands ont donné le nom d'*eiſen geantz*, galène de fer, *minera ferri griſea ſtellata*, *minera Pleïadum*, Waller.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Mine de fer granuleuſe, attirable.

Sa couleur eſt griſe ou noire ; les grains dont elle eſt formée ſont quelquefois brillans ; elle a ſouvent pour gangue le ſchorl ou l'aſbeſte.

QUATRIÈME VARIÉTÉ.

Mine de fer d'un gris-noirâtre, compacte, attirable.

Elle eſt extrêmement dure; c'eſt principalement en Suède qu'on la trouve.

Dans l'aimant, la terre martiale eſt combinée avec le phlogiſtique, ſans être pour cela à l'état métallique, parce que l'acide igné qui eſt le principe de la métalléité, ne s'y trouve point. Il en eſt à peu-près de même de la mine de fer attirable : dans les mines de fer ſpéculaires, la terre martiale s'y trouve unie avec l'acide igné. Le *ſquama ferri* obtenu par la calcination du fer dans des canons de fuſil, eſt gris brillant; criſtalliſé en rhomboïde, il n'eſt plus attirable par l'aimant, & eſt inſoluble dans les acides. Le fer ſpéculaire ſublimé du Mont-d'or, a la même propriété.

CINQUIÈME VARIÉTÉ.

Émeril ou émeri: ſmyris.

Fer attirable diſſéminé dans une gangue quartreuze très-dure *(l)*.

(l) C'eſt la pierre dure qui ſert de baſe à l'émeri,

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Mine de fer ſpéculaire, en ſegmens minces d'octaèdres.

Elle offre à ſa ſurface l'éclat métallique de l'acier poli, ſans être pour cela attirable par l'aimant; elle eſt inaltérable à l'air.

Cette mine de fer ſe trouve en lames ou plaques brillantes comme le fer poli; ce qui lui donne la propriété de réfléchir les objets comme un miroir, & lui a fait donner le nom de *mine ſpéculaire.* Celle du Mont-d'or offre des ſegmens minces d'octaèdres, qui n'ont ſouvent qu'une ligne d'épaiſſeur ſur pluſieurs pouces de longueur. Ces lames ſont hexagones, & ont leurs bords en biſeau, formés par ſix trapèzes linéaires, alternativement inclinés en ſens contraire.

---

qui lui donne ſa propriété, & non le fer; on a envoyé d'Auvergne, ſous le nom d'*émeril,* des chryſolites granuleuſes, entre-mêlées d'un peu de terre martiale; il a été eſtimé, comme très-bon, par les Couteliers.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Mine de fer ſpéculaire en lames hexagones, formées par deux pyramides hexaèdres, jointes baſe à baſe & tronquées près de leur baſe.

Ces lames hexagones à bords en biſeau, ſont très-ſerrées les unes contre les autres. On trouve dans les montagnes des Voſges, de cette mine ſpéculaire qui a pour gangue du jaſpe, de même qu'à Framont dans la principauté de Salm, terre relevant de l'Empire, ſituée entre la Lorraine & l'Alſace : c'eſt dans les cavités de ce minéral qu'on trouve les criſtaux les plus réguliers; ils ſont ſouvent entre-mêlés de ſpath ſéléniteux.

Le fer qui provient de cette mine a beaucoup de ductilité & de nerf, ce qui fait qu'on le vend trente ſous de plus par quintal que celui des autres forges d'Alſace & de Lorraine.

Cette mine de fer ſpéculaire de Framont, m'a produit par quintal, cinquante-deux livres de fer qui étoit preſque ductile.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Mine de fer lenticulaire à facettes brillantes & ſpéculaires.

La mine de fer de l'île d'Elbe eſt de cette eſpèce : la montagne qui la produit eſt ſituée près d'un bourg appelé *Rio;* on l'exploite à ciel ouvert. C'eſt dans les cavités de cette mine qu'on trouve le fer ſpéculaire en criſtaux lenticulaires qui ſont formés par la réunion de deux pyramides trièdres obtuſes à plans triangulaires ſtriés, oppoſés par leur baſe en ſens contraire, & ſéparés par ſix plans triangulaires liſſes; ce qui offre un dodécaèdre à plans triangulaires. Quelquefois les plans des deux pyramides ſont pentagones : les pyramides ſont ſouvent réunies ſans plans intermédiaires.

Quand les criſtaux de cette mine ſont placés de champ, on les déſigne ſous le nom de *mine de fer griſe en crête-de-coq.*

Cette mine de fer préſente beaucoup d'autres variétés dans ſes formes, comme on peut le voir dans les lettres du Docteur Demeſte, & ſur-tout dans la Criſtallographie de M. Deliſle.

Cette belle mine de fer de l'île d'Elbe eſt

ſouvent nuancée des couleurs les plus vives, rouges, violettes & vertes, elles paroiſſent changeantes ſuivant la manière dont elles ſont éclairées; de petits criſtaux de roche réguliers rendent ſouvent ces morceaux très-agréables à la vue. On trouve quelquefois dans cette mine une argile blanche ou couleur de chair. Les Italiens nomment ce bol *calamita bianca*, & les Suédois, *beſteg*.

Cette mine de fer eſt ſouvent entre-mêlée de pyrites cuivreuſes dodécaèdres.

La mine de fer de l'île d'Elbe n'eſt que très-peu attirable par l'aimant, il en eſt de même de l'Eiſenman: après avoir été torréfiée elle devient noire & très-attirable, & ne perd point de ſon poids.

J'ai pulvériſé dans un mortier de fer, de la mine de fer griſe, brillante, de l'île d'Elbe, elle a pris une couleur rougeâtre, le pilon avoit une couleur d'un rouge foncé.

L'acide nitreux mis en digeſtion ſur cette mine pulvériſée ne l'attaque point, il en eſt de même de l'acide marin.

Lorſque l'acide vitriolique eſt concentré & bouillant, il décompoſe la mine de fer ſpéculaire; il ſuffit pour cet effet de diſtiller une

partie de cette mine pulvérisée avec trois parties d'huile de vitriol, il ne passe pendant la distillation que de l'acide vitriolique très-peu-sulfureux; la cornue ayant été tenue rouge pendant une heure, & ensuite cassée après avoir été refroidie, on trouve dedans une masse grisâtre qui pèse un cinquième de plus que la mine de fer spéculaire qu'on a employée; si on la met en digestion dans de l'eau distillée, elle s'y dissout en partie, il reste sur le filtre de l'ocre rouge: la dissolution du vitriol martial a une couleur rouge foncée, & cristallise assez difficilement.

Les Lucquois exploitent les mines de fer de l'île d'Elbe, d'une manière différente de celle qu'on emploie pour traiter les mines de fer terreuses, ils n'ont pas recours au fourneau à manche, ils se contentent de la méthode des Catalans; elle consiste à mettre sur l'aire d'une forge, du charbon, de la mine spéculaire, & lit par lit du charbon & du minéral, on recouvre le tout avec de la poussière de charbon mêlée avec de la boue: on allume le fourneau, on entretient le feu par le moyen des soufflets; quand tout le charbon a été brûlé, on trouve le fer réuni en une masse ou loupe,

qu'on bat d'abord avec des mailloches de bois, & qu'enſuite on porte ſous le martinet.

Je penſe que la maſſe de fer ductile trouvée en Sibérie par M. Pallas, eſt le produit d'une exploitation ſemblable à celle que je viens de décrire.

QUATRIÈME VARIÉTÉ.

Mine de fer griſe & brillante, eiſenman, *ou* eiſenglimmer *des Allemands.*

Je conſidère cette eſpèce comme une mine de fer ſpéculaire écailleuſe; quoiqu'on lui ait donné l'épithète *micacée*, elle ne contient point de mica; lorſqu'on la frotte il s'en détache des parcelles brillantes, ce qui lui a fait donner le nom de *luiſard* par les Mineurs du Dauphiné.

CINQUIÈME VARIÉTÉ.

Mine de fer rouge brillante, eiſenram, *elle contient de la plombagine, & produit environ trente-ſix livres de fer par quintal.*

La plombagine noire contenant auſſi preſque toujours du fer, c'eſt ce qui m'avoit déterminé pendant un temps à la claſſer parmi les mines de ce métal, ainſi que le wolfram.

CINQUIÈME ESPÈCE.

Pyrite (m) martiale, marcaſſite. Eiſenkies *des Allemands.*

Les différentes mines de fer terreuſes étant produites par la décompoſition des pyrites martiales, je vais m'occuper principalement à bien faire connoître ce minéral & ſes décompoſitions.

On peut avancer qu'il ſe forme journellement de la pyrite, & qu'elle ſe produit par la voie humide; la décompoſition des végétaux forme par le moyen de l'eau ſéléniteuſe du ſoufre, celui-ci ſe combinant avec du fer qui peut lui être fourni par les végétaux mêmes, peut engendrer la pyrite.

Mais ſans m'arrêter à la formation des pyrites qu'on ſait être le minéral le plus abondant dans la Nature, je dirai que c'eſt principalement dans les lieux où il y a des bitumes & des débris de végétaux, & ſur-tout dans les anciennes tourbières, qu'on trouve les amas de pyrites les plus conſidérables; c'eſt ce qu'on peut vérifier

---

(m) Quoique le mot *pyrite* ſignifie en général, pierre à feu, il eſt reſté conſacré au minéral ſulfureux que les Anciens nommoient *marcaſſite*.

en Picardie, ſur-tout à Beauvais, Beaurin, Mairancourt, &c. où l'on trouve des bancs d'une eſpèce de tourbe pyriteuſe, qui ont plus de vingt pieds d'épaiſſeur & quelques lieues d'étendue: dans ces mines, la pyrite n'affecte point de forme, elle eſt preſque pulvérulente, elle ne brille point, parce qu'elle eſt mêlée avec une huile bitumineuſe, noire: ces amas pyriteux renferment moitié leur poids d'eau; ſi on expoſe à l'air en petite quantité de cette tourbe pyriteuſe, elle ſe gerce, s'exfolie & ſe deſsèche; mais ſi après en avoir fait des tas on les abandonne à l'air libre, ils s'échauffent & s'enflamment ſpontanément: l'embraſement des feux ſouterrains qui brûlent, calcinent & vitrifient les entrailles de la terre dans les lieux où il y a des volcans en activité, eſt produit, entretenu & alimenté par les pyrites & les bitumes; mais s'il n'y a pas d'air dans ces mines pyriteuſes, le feu y reſte éternellement aſſoupi.

La Nature interrogée par le Phyſicien, lui a fait connoître qu'une partie de la rénovation de la terre eſt le produit des cataſtrophes occaſionnées par les volcans; ces feux ſouterrains entretiennent la chaleur des eaux thermales.

La pyrite martiale ſe trouve aſſez ordinaire-

ment en morceaux ſolitaires & figurés dans l'argile, les ſchiſtes, les terres calcaires, &c.

La forme, le tiſſu & la couleur jaune des pyrites varient.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Pyrite martiale tétraèdre.

Cette eſpèce eſt rare, ſa couleur eſt jaune; elle contient ſouvent un peu de cuivre.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Pyrite martiale octaèdre.

Elle eſt formée par deux pyramides à quatre pans, appoſées baſe à baſe; ces octaèdres s'aſſemblent ſouvent de manière à préſenter des boules grenues; mais en examinant de près, on reconnoît que chaque aſpérité eſt une pyramide à quatre pans, quelquefois tronquée au ſommet; ces octaèdres ont une pyramide obtuſe & l'autre très-alongée, celle-ci dirigée vers le centre de la pyrite offre des aiguilles diſpoſées en rayons.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Pyrite martiale cubique.

Elle eſt d'un jaune plus ou moins foncé,

ſes ſurfaces ſont liſſes ou ſtriées ; les canelures des faces oppoſées ſont toujours parallèles entre elles.

La caſſure des pyrites martiales cubiques eſt lamelleuſe.

Si le cube eſt alongé, la pyrite offre des priſmes tétraèdres quelquefois terminés par des pyramides à quatre pans.

On trouve auſſi des pyrites martiales rhomboïdales.

QUATRIÈME VARIÉTÉ.

Pyrite martiale dodécaèdre.

Ce ſolide à douze plans pentagones, eſt formé par la troncature des douze bords du cube.

CINQUIÈME VARIÉTÉ.

Pyrite martiale icoſaèdre.

Ce ſolide eſt compoſé de vingt plans triangulaires, il réſulte de la parfaite troncature des vingt angles ſolides du dodécaèdre.

SIXIÈME VARIÉTÉ.

Pyrite martiale en crête-de-coq.

Le Docteur Demeſte dit, avec raiſon, qu'elles

réſultent de l'aggrégation de criſtaux pyriteux, mais qu'en général elles dérivent du rhomboïde ou de l'octaèdre obliquangle. Dans le premier cas, ce ſont des lames rhomboïdales poſées de champ, plus ou moins contournées, amincies ou dentelées dans leurs bords : dans le ſecond cas, ce ſont des octaèdres entiers qui ſe ramifient, ou dont les criſtaux amincis & tronqués adhèrent latéralement entre eux.

SEPTIÈME VARIÉTÉ.

Pyrite martiale en ſtalactite.

Il y en a dans le Cabinet de l'École royale des Mines, qui offrent des cylindres fiſtuleux de ſix pouces de long ſur trois lignes de diamètre; leur ſurface jaune & brillante eſt compoſée de petits cubes. Il y a d'autres ſtalactites conglomérées, renflées dans le milieu, & capillaires par leurs extrémités.

Les criſtaux pyriteux s'étant réunis, à la manière des ſtalagmites, forment des maſſes conglomérées, connues ſous le nom de *pyrites en grappes.*

HUITIÈME VARIÉTÉ.

Pyrite martiale cellulaire.

On trouve de ces pyrites régulièrement cloisonnées, qui offrent des carrés. Wallerius dit qu'il y en a de semblables aux cases des abeilles. *Pyrites favis apium similis.*

NEUVIÈME ESPÈCE.

Substances organiques pyritisées.

On trouve souvent dans la terre du bois & des coquilles convertis en pyrites. L'intérieur des cornes d'ammon pyritisées, offre les dessins les plus variés.

Il y a dans le Cabinet de l'École royale des Mines un fragment de palmier marin converti en pyrites.

La pyrite martiale est essentiellement composée de fer & de soufre, mais elle contient souvent du zinc & du cuivre, de la terre alumineuse & de la terre absorbante. On en trouve qui sont aurifères ; je n'en ai pas encore rencontré qui continssent de l'argent.

C'est en analysant la pyrite par la voie humide qu'on peut parvenir à déterminer ses principes.

Les acides vitrioliques & nitreux ſont les menſtrues dont on doit faire uſage. Le premier ſert à ſéparer le ſoufre, le ſecond à faire connoître ſi la pyrite contient de l'or.

La pyrite martiale contient environ quarante livres de ſoufre par quintal : en diſtillant ce minéral pulvériſé, avec ſix parties d'huile de vitriol, il paſſe de l'acide ſulfureux *(n)*, le col de la cornue ſe tapiſſe de ſoufre citrin ; la maſſe sèche & griſâtre qu'on trouve au fond de la retorte, produit par la leſſive & par l'évaporation, de la ſélénite & du vitriol martial mêle de zinc & d'alun.

On peut encore déterminer la quantité de ſoufre qui ſe trouve dans la pyrite martiale, en la décompoſant à froid par l'acide nitreux pur & peu concentré ; il ſuffit qu'il marque 32 degrés à l'aréomètre de Baumé.

(n) Une partie de cet acide ſulfureux, eſt le réſultat du ſoufre qui a été décompoſé par l'acide vitriolique ; le ſoufre ayant été lavé & ſéché, ſe trouve être dans la pyrite, dans la proportion de trente-cinq livres par quintal ; mais en défalquant enſuite la portion qui a été décompoſée par l'huile de vitriol, dont quarante-huit parties en décompoſent une de ſoufre, il en réſulte que la pyrite contient au moins quarante livres de ſoufre, par quintal.

Après avoir réduit la pyrite en poudre fixe, on en met un quintal fictif dans un verre ; on verſe deſſus quatre parties d'acide nitreux ; il ſe fait une vive efferveſcence, il s'excite une chaleur conſidérable, il ſe dégage beaucoup de vapeurs rouges d'acide nitreux phlogiſtiqué. Le mouvement de diſſolution ceſſé, il faut verſer de l'eau dans le verre, agiter le tout avec un tube, & après un repos d'une ſeconde, décanter rapidement l'eau qui tient le ſoufre ſuſpendu : on lave de nouveau ce qui s'eſt précipité, on remet deſſus deux parties d'acide nitreux pour achever la décompoſition de la pyrite ; quand on ne remarque plus d'efferveſcence, on lave le réſidu, le ſoufre reſte ſuſpendu dans l'eau, l'or ſe trouve au fond, avec le quartz & la ſélénite, ſi la pyrite en contenoit.

Si la diſſolution de la pyrite martiale a une couleur verte, c'eſt un ſigne qu'elle contenoit du cuivre.

Pour retirer le ſoufre, il ſuffit de filtrer l'eau des leſſives ; après avoir lavé & deſſéché ce ſoufre, on l'obtient ſous forme d'une poudre d'un gris-jaunâtre.

J'ai fait connoître qu'on avoit un avantage

immenſe à traiter les pyrites aurifères par le moyen de l'acide nitreux, puiſqu'on en retire une fois plus d'or que par la voie sèche; dans cette opération, l'acide nitreux n'eſt point perdu puiſqu'on peut le retirer en diſtillant le nitre martial qui s'eſt formé.

Pour retirer l'or des pyrites par la voie sèche, il faut commencer par en dégager le ſoufre par la torréfaction; enſuite on mêle le reſtant du quintal fictif calciné avec trois quintaux de *minium*, ſix cents grains de flux noir & un peu de poudre de charbon *(o)*: après la fuſion de ce mélange, on trouve ſous les ſcories un culot de plomb qui s'eſt emparé de l'or, quand la pyrite en contient. Pour apprécier la quantité de ce métal, on coupelle ce plomb, & l'on pèſe le grain de retour.

Pour apprécier combien la pyrite contient de fer, il faut la réduire, & employer pour fondant le verre blanc rendu fuſible par du borax.

On prend le réſidu d'un quintal fictif de pyrite calcinée, on le mêle avec quatre gros du flux vitreux & dix ou douze grains de

(o) La ſcorification produite par le moyen que j'indique, eſt bien préférable à celle décrite dans Cramer.

poudre de charbon; on met ce mélange dans un creuſet braſqué *(p)*, on le couvre de deux lignes de poudre de charbon; on donne un feu violent pendant vingt minutes, & on retire le creuſet lorſqu'il eſt incandeſcent. J'emploie ordinairement des creuſets de Heſſe que je recouvre d'un autre creuſet plus petit, que je lutte avec de la terre, conſervant deux ou trois ouvertures pour laiſſer échapper l'humidité du flux & ſes vapeurs élaſtiques qui ſe produiſent pendant la réduction.

Le fer ſe trouve dans le verre & en culot bien arrondi, criſtalliſé ſur ſes ſurfaces: la pyrite produit quelquefois quarante-cinq livres de fer par quintal.

Ce fer n'eſt point ductile & ne le devient qu'après avoir été mallé, chauffé & forgé; il ſe trouve alors avoir perdu un tiers de ſon poids: ce qui ſe perd pendant le forger & le recuit, eſt du zinc qu'on peut obtenir de la

---

(p) Braſquer un creuſet, c'eſt l'enduire intérieurement de charbon en poudre, ce qui ſe fait à l'inſtant en rempliſſant d'eau le creuſet, la verſant auſſitôt & le rempliſſant de charbon en poudre qui adhère aux parois du creuſet; en le renverſant, le charbon qui eſt ſurabondant tombe.

manière ſuivante, on fait diſſoudre douze grains de vitriol martial pur dans ſix parties d'eau, on met cette leſſive en digeſtion pendant trente-ſix heures, ſur un culot d'eſſai de fer pulvériſé : il ſe précipite de l'ocre jaune, la diſſolution eſt limpide & produit, par l'évaporation, du vitriol de zinc.

L'analyſe comparée de différentes pyrites martiales, m'a fait connoître que ce minéral contenoit par quintal ;

Soufre	45 liv.
Fer...	30.
Zinc..	15.
Terre alumineuſe	6.
Terre abſorbante	4.
	100.

Les pyrites ne contiennent point une égale quantité de ſoufre, c'eſt peut-être la cauſe de leur couleur jaune plus ou moins foncée, de même que le plus ou moins de facilité qu'elles ont à effleurir.

Les pyrites martiales ſe décompoſent ſpontanément, de trois manières :

1.° Pyrites changées en fer hépatique, ſans perdre leur forme.

2.° Vitriolisation des pyrites.
3.° Inflammation des pyrites.

SIXIÈME ESPÈCE.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Mine de fer brune ou hépatique. Pyrites fuscus, vel aquosus auctor.

La décomposition complète du soufre, principe des pyrites martiales, sans que cette mine perde de sa forme, est un des phénomènes le plus frappant que je connoisse en Minéralogie; alors la pyrite devient brunâtre ou couleur de foie, & produit de l'acide méphitique par la distillation *(q)*: son résidu est noirâtre & attirable par l'aimant; mais si cette mine hépatique a une teinte jaunâtre, elle ne produit plus que de l'eau par la distillation, son résidu est rougeâtre & n'est point attirable par l'aimant.

L'or qu'on retire en si grande quantité de Sibérie, se trouve dans une mine de fer hépatique en parcelles brillantes: la forme qu'on observe dans cette mine de fer, est le cube strié.

(q) L'acide méphitique est produit par la décomposition d'une matière grasse, qui passant à l'état charbonneux, rend du phlogistique au fer.

Toutes

Toutes les pyrites martiales ſont ſuſceptibles de paſſer à l'état de mine de fer hépatique, c'eſt pourquoi je ne m'arrêterai point à détailler les formes de cette mine, me contentant de faire obſerver qu'elle ne fait point feu avec le briquet quand la pyrite eſt complétement décompoſée, & qu'elle n'a point la propriété de dévier l'aiguille aimantée.

Comment le ſoufre ſe décompoſe-t-il complétement lorſque la pyrite paſſe à l'état de fer hépatique! c'eſt un problème à réſoudre: ce qu'il y a de certain, c'eſt que cette mine ne contient plus d'acide vitriolique, & que le fer y eſt dépouillé du phlogiſtique qui facilitoit ſa diſſolution dans l'acide nitreux. La pyrite martiale paſſe à l'état de fer hépatique ſans ſe gercer, ſans diminuer de volume, ſans devenir poreuſe & ſans diminuer ſenſiblement de poids, quoiqu'elle ait perdu le ſoufre qui s'y trouvoit dans le rapport d'environ quarante livres par quintal. L'acide vitriolique a vraiſemblablement été reporté à l'état d'acide igné, lequel uni à la terre martiale, forme la chaux de fer qui doit ſa couleur brunâtre à une matière graſſe, & à de l'eau que la pyrite a attirée de l'atmoſphère

pendant sa décomposition, eau qu'on peut en extraire par la distillation.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Bois converti en mine de fer hépatique.

On trouve souvent des végétaux pyritisés, & quelquefois des troncs d'arbres, dont une partie est agatisée & l'autre pyriteuse; il y en a de semblables dans les environs de Laon : ces bois pyritisés passent à l'état de mine de fer hépatique comme les pyrites.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Madrépores, oursins & coquilles passés à l'état de mines de fer hépatique.

Tous ces corps organisés ont commencé par être à l'état pyriteux, & sont ensuite devenus mine de fer hépatique.

Il y a dans le Cabinet de l'École royale des Mines des madrépores astroïtes & des œillets convertis en mines de fer hépatique, de même que des oursins & des hystérolites. Cette forme singulière est le noyau d'une poulette ou térébratule fossile.

SEPTIÈME ESPÈCE.

Vitriol martial; vitriolisation des pyrites martiales.

Lorsqu'on veut conserver les pyrites martiales, il faut les laisser encroûtées de craie ou d'argile, ou il faut les défendre du contact de l'air en les vernissant. Si l'on n'a point cette précaution, on voit dans les endroits les plus secs les pyrites se gercer jusqu'au centre, & se subdiviser avec éclat; elles perdent en même temps leur brillant, se couvrent d'une efflorescence saline dont la couleur varie suivant le contact que la pyrite a eu avec l'air : le vitriol qui résulte de cette décomposition est vert ou blanc, transparent ou opaque.

Si la pyrite qui commence à se gercer, est déposée dans un bocal exactement fermé, & où il n'y a par conséquent qu'une petite quantité d'air, la décomposition de la pyrite continue à se faire, mais d'une manière qui n'a pas encore été observée. Le phlogistique se dégage du soufre qui se trouve réduit à l'état d'huile de vitriol trop concentrée pour agir sur le fer, elle dégoutte au fond du bocal. Cette expérience me conduisit à celles qui suivent : je

mis dans des bocaux moins hermétiquement fermés des pyrites qui commençoient à effleurir ; comme il pouvoit s'y introduire un peu d'air, la vitriolisation se fit sans offrir des cristaux blancs capillaires, mais elle produisit de petites masses irrégulières de vitriol martial vert & transparent.

Il me restoit à obtenir l'efflorescence de la pyrite sous forme de cristaux blancs, capillaires, longs & soyeux, tels qu'on les trouve dans les mines; j'y suis parvenu en mettant de la pyrite martiale qui commençoit à effleurir, sous une cage de verre, où il pouvoit s'introduire plus d'air que dans les bocaux, mais où il ne se renouveloit pas comme dans l'amosphère ; je vis de jour en jour l'efflorescence croître, pour ainsi dire, & au bout d'une année, l'efflorescence capillaire blanche & soyeuse avoit près de deux pouces.

Si le vitriol martial qui se forme perd sa couleur verte, c'est que l'air lui enlève l'eau de cristallisation *(l)* ; celle-ci en s'exhalant entraîne

(l) Le vitriol martial privé d'eau de cristallisation, devient blanc, & est connu sous le nom de *poudre de sympathie*.

les molécules ſalines, & leur fait prendre la forme capillaire.

Les pyrites martiales produiſent par leur efflo-reſcence ſpontanée moitié plus que leur poids de vitriol martial, parce que ce ſel criſtalliſé retient moitié de ſon poids d'eau.

On trouve ſouvent dans les cavités des mines du vitriol martial ſous forme de ſtalactites vertes; on en trouve dans les mines de plomb de Pompean; elles ſont produites par les leſſives naturelles de l'efflore ſcence des pyrites *(m)*.

Il y a dans le Cabinet de l'École royale des Mines, du charbon de terre trouvé à Sivrac dans le Rouergue, où l'on diſtingue des couches de vitriol martial vert, de trois & quatre lignes d'épaiſſeur.

Le vitriol martial du commerce, qu'on vend ſous le nom impropre de *couperoſe verte*, eſt retiré des pyrites, dont on accélère ſouvent la vitrioliſation en les torréfiant pour en dégager une partie du ſoufre. On les expoſe enſuite à l'air où elles effleuriſſent : pour en extraire le

(m) Les eaux minérales de Paſſi, doivent leur vertu au vitriol martial qu'elles tiennent en diſſolution; on a ſoin en outre, de les laiſſer en digeſtion ſur de la ferraille, pour en ſéparer le cuivre.

vitriol, on les met dans des cuves macérer avec de l'eau pendant vingt-quatre heures. On fait enſuite couler cette leſſive dans un réſervoir où elle dépoſe de l'ocre martiale jaune. Quand cette leſſive eſt éclaircie, on la fait évaporer dans des chaudières de plomb, juſqu'au point de criſtalliſation; on fait enſuite paſſer la leſſive chaude dans des réſervoirs, où on la laiſſe quatre ou cinq heures pour dépoſer l'ocre martiale. Enfin, on la met refroidir & criſtalliſer dans des baquets où l'on a diſpoſé de petits bâtons; au bout de huit jours on les trouve couverts de criſtaux de vitriol martial, dont la plus grande partie adhère aux parois des baquets. Après avoir détaché ces criſtaux, on les met ſécher ſur un plancher troué & incliné.

Ce vitriol martial contient ſouvent de l'alun & du vitriol de zinc & de cuivre; c'eſt pourquoi il eſt néceſſaire de préparer le vitriol martial quand on en veut de pur, ou d'employer celui de la manufacture de Javelle, qu'on fait avec du fer & de l'acide vitriolique.

Les pyrites martiales ſont ſuſceptibles par la grande quantité de ſoufre qu'elles contiennent, de ſe vitrioliſer complétement. J'ai fait connoître qu'il falloit trois parties d'huile de vitriol

étendues de douze parties d'eau pour diſſoudre une partie de fer, dont le principe de la métalléité ſurchargé du phlogiſtique de l'acide vitriolique, ſe dégage à travers l'eau, ſous forme de vapeurs élaſtiques ou gaz inflammable *(n)*. Si l'on cherche à diſſoudre le fer par l'acide vitriolique concentré, on n'en dégage preſque point d'air inflammable; le fer ſe calcine pour la plus grande partie : ſi l'on diſtille un mélange ſemblable, il produit de l'acide vitriolique ſulfureux.

Il eſt donc évident que l'eau entre dans la confection de l'air inflammable. Quelques Phyſiciens vont plus loin, & diſent que le gaz inflammable étoit contenu dans l'eau, & que cet élément eſt compoſé de gaz déphlogiſtiqué & d'air inflammable; que la combuſtion de ces deux gaz ſe réſout en eau. Ce fait eſt très-exact, mais cette eau étoit devenue partie conſtituante de ces gaz, & elle ſe trouve mêlée d'air fixe & d'acide nitreux *(o)* lorſque

(n) Lorſqu'on a mis le feu à l'air inflammable, l'eau ne peut l'éteindre.

(o) Chaque once d'eau produite, contient plus de cinq grains d'acide nitreux.

le mélange des gaz a brûlé dans un vaſe vide d'air, comme l'a obſervé M. Cavendish; voilà donc des acides qui ſe ſont formés de la décompoſition des deux gaz.

Ces Phyſiciens ont étayé leur aſſertion par des expériences faites avec la plus grande préciſion, & fondées ſur celle que M. Haſſenfraſt, ſous-Inſpecteur des Mines avoit fait connoître; ce dernier ayant plongé un fer rouge dans de l'eau, trouva que la vapeur qui s'en exhaloit étoit mêlée d'air inflammable; il me paroît que dans ces expériences l'eau condenſe l'air inflammable & l'empêche de brûler; mais en outre une portion du fluide aqueux paroît entrer en même temps dans la confection du gaz inflammable, comme le démontre l'expérience de M.rs Meuniers & Lavoiſier: ces Académiciens ayant fait paſſer de l'eau dans un canon de fuſil lutté & tenu rouge dans un braſier, obtinrent de l'air inflammable pur & ſi léger qu'il étoit à l'air atmoſphérique dans le rapport de 12 à 1. Sa peſanteur comparée à celle de l'eau, étoit dans le rapport de 1 à 9216. Un vaſe qui contenoit une livre d'eau, étant rempli de ce gaz inflammable, n'en contenoit qu'un grain.

Après cette expérience, le canon de fusil se trouva perforé en plusieurs endroits; sa surface intérieure étoit d'un gris-bleuâtre très-brillant, ainsi que de petites lames de fer qu'on avoit placées dans le tube de ce canon; elles avoient augmenté de volume & de poids; leurs surfaces offroient de petits cristaux rhomboïdaux; ce fer encore attirable par l'aimant, étoit fragile & insoluble dans les acides : il est dans l'état du *squama ferri*, ou fer brûlé, qu'on doit considérer comme une espèce de chaux de fer aglutiné. Ce fer se fond facilement au feu, & produit une masse grise approchant du sidérite par le tissu & la couleur.

J'ai reconnu que l'acide igné, étant combiné avec le fer, lui donnoit une couleur rouge, & que cette chaux étant exposée à un feu violent, se réduisoit en une matière grise lamelleuse & friable.

Les Physiciens qui regardent l'eau comme étant composée d'air inflammable & de gaz déphlogistiqué, s'expriment ainsi pour donner l'explication de l'air inflammable dégagé du fer rouge, par le moyen de l'eau. Dans cette opération, l'air inflammable contenu dans l'eau, devient libre, tandis que l'air déphlogistiqué

s'unit avec le fer : l'accrétion en peſanteur de ce métal ; & celle du gaz inflammable réunies, repréſentent à peu-près le poids de l'eau qui manque.

Pour moi je penſe que lorſqu'on fait paſſer de l'eau à travers un canon de fuſil rouge de feu, elle affoiblit l'acide du feu, ſe combine avec le principe métalliſant, & forme l'air inflammable, tandis qu'une portion de la même eau ne trouvant plus aſſez de phlogiſtique dans le fer pour former de l'air inflammable, affoiblit l'acide du feu & ſe combine avec la terre du fer avec laquelle il forme un ſel martial igné, gris, brillant, friable, criſtalliſé en rhomboïde: c'eſt un ſel igné martial, qui eſt au fer ce que le ſidérite eſt à ce métal.

Je reviens à la diſſolution de fer par l'acide vitriolique ; ſa couleur eſt d'un vert tendre ; elle produit par évaporation des criſtaux rhomboïdaux verts tranſparens, nommés *vitriol martial*, ou *couperoſe verte*. Ce ſel perd à l'air, l'eau de ſa criſtalliſation effleurit en blanc ; dans cet état il a été déſigné ſous le nom de *poudre de ſympathie* : cette couleur blanche paſſe au jaune ſale ; il y a une partie de ce vitriol ainſi effleuri qui ſe trouve à l'état d'ocre ; dans cette efflo-

reſcence il y a donc une portion de l'acide vitriolique qui s'eſt exhalée ou modifiée.

Si l'on abandonne une diſſolution de vitriol martial, elle ſe décompoſe, & l'on trouve au fond du vaſe, de l'ocre jaune, & quelques criſtaux de vitriol *(p)* ſous une matière jaunâtre, épaiſſe & graſſe au toucher; dans ce cas une portion de l'acide vitriolique s'eſt encore dégagée ou modifiée en acide méphitique, pour donner une couleur jaune à l'ocre.

Si l'on expoſe au feu, dans un creuſet, du vitriol martial, il ſe liquéfie, bouillonne, s'épaiſſit & jaunit; puis il s'en dégage de l'acide vitriolique ſulfureux, en vapeurs blanches, leſquelles étant condenſées forment l'huile glaciale de vitriol, qui criſtalliſé par le refroidiſſement, & répand des vapeurs blanches quand elle a le contact de l'air. Si l'on met dans l'eau un morceau d'huile glaciale, il produit

(p) J'ai obtenu, par l'évaporation inſenſible d'une diſſolution de vitriol martial, un criſtal de ce ſel, compoſé d'un ſegment de priſme hexagone, terminé par une pyramide hexaèdre tronquée; les plans de la pyramide ſont alternativement triangulaires & hexagones, le ſommet de la pyramide eſt triangulaire; deux des triangles oppoſés, ſont ſéparés des plans hexagones par un rectangle.

un bruit & une chaleur égale à celle que produiroit un fer rouge du même volume. On désigne sous le nom de *colcothar* la chaux rouge de fer qui reste après cette opération.

Le vitriol martial qu'on trouve naturellement calciné en rouge, est connu sous le nom de *calcithis*.

Les Adeptes ont cru trouver dans le vitriol martial la base de la Médecine universelle; & en prenant les lettres du mot *vitriolum*, pour initiales d'autres mots, ils en ont formé une phrase relative à leur chimère.

V—isitabis
I—nteriora
T—erræ,
R—ectificando
I—nvenies
O—ptimum
L—apidem,
V—eram
M—edicinam.

Rien n'est plus propre à démontrer que toutes les substances alkalines *(q)* ont un principe essentiellement commun, que les précipités

(q) L'alkali fixe du tartre, le natron, l'alkali volatil, l'eau de chaux.

du vitriol martial obtenus par ces intermèdes. En effet, tous ces précipités de fer ont une couleur d'un bleu-verdâtre ; vingt-quatre heures après, on trouve à la ſurface de l'eau une pellicule d'ocre martiale jaune, qui eſt une combinaiſon de l'acide méphitique & du fer ; c'eſt à une portion de cette ocre jaune qui ſe trouve dans les précipités, qu'eſt dûe leur couleur verdâtre qui ne tarde pas à diſparoître ; quand ces précipités ont été lavés & deſſéchés, alors ils deviennent bruns.

Inflammation ſpontanée des pyrites martiales.

La converſion des pyrites en mine de fer hépatique, s'opère ſans chaleur ; l'efflorescence de ces pyrites a également lieu, ſans qu'on remarque de chaleur ſenſible, parce que cette décompoſition ſe fait très-lentement. Pour m'aſſurer de ce fait, j'ai placé un thermomètre dans un petit tas de pyrites qui effleuriſſoient ; je n'ai point remarqué que la marche de ce thermomètre ait été différente de celui qui étoit expoſé à l'air libre dans la même atmoſphère.

Ayant reconnu que l'inflammation ſpontanée du fer & du ſoufre dépendoit de la quantité d'eau qu'on mêloit avec ces matières, ce que

brûle en répandant de l'acide sulfureux ; ce qui reste après cette combustion est rougeâtre : comme la *cendre de Beaurin* contient du vitriol martial calciné & de l'ocre martiale rouge, ce mélange est connu en pharmacie, sous le nom de *safran de mars apéritif.*

HUITIÈME ESPÈCE.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Chaux de fer, ocre jaune, guhr *martial, ocre de rue,* des Peintres.

Le vitriol martial tenu en dissolution dans l'eau, se décompose : le fer s'en sépare sous forme d'une terre jaune qu'on nomme *ocre martiale.* Si elle est lavée & charriée par de l'eau, elle laisse dans les endroits où elle se dépose des masses jaunes, poreuses & légères, connues sous le nom de *gurh martial.*

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Bol jaune, ocre du commerce.

On trouve dans différentes provinces de la France, des mines de bol jaune, dont l'industrie nationale n'a pas encore tiré parti. L'histoire & l'analyse de celui du Berri, dont j'ai fait part

à

à l'Académie en 1779, & dont j'avois donné une note à M. Gobet qui l'a inſérée *page 579 du ſecond volume des anciens Minéralogiſtes*, feront connoître l'objet énorme de commerce que cette terre bolaire produit aux Hollandois, puiſqu'ils en préparent les rouges connus ſous les noms de *rouges de Pruſſe & d'Angleterre.* C'eſt cette terre argileuſe martiale qu'on emploie pour mettre en rouge les carreaux d'appartemens.

Les Hollandois tirent la terre bolaire jaune de la ſeigneurie de Beuvrière, paroiſſe Saint-George en Berri, à deux lieues de Vierzon, ſur les bords du Cher; elle ſe trouve à dix-huit ou vingt toiſes de profondeur, précédée d'une couche de grès tendre qui a environ vingt-quatre pieds d'épaiſſeur. Les couches qui ſuivent ſont argileuſes; d'autres ſont compoſées de cailloux: la terre bolaire ſe trouve immédiatement au-deſſous d'un banc de ſablon blanc très-fin, de l'épaiſſeur d'un pied; la couche de terre bolaire n'eſt pas plus conſidérable; on rencontre dans cette mine alternativement du ſablon & de la terre bolaire *(f)*:

(f) Les lits n'ont pas toujours la même épaiſſeur, il y en a qui n'ont que ſix pouces, d'autres n'en ont que deux,

ce qu'il y a de remarquable, comme l'a obſervé M. Lemonnier, célèbre Botaniſte, de l'Académie, c'eſt que ce bol ne contient point de ſablon.

M. de Riffardo, dans les terres duquel ſe trouve le bol jaune de Berri, en ayant vendu dans la même année pour quarante mille livres, à quinze francs les huit quintaux, à un particulier qui lui fit la propoſition de s'engager à ne livrer de cette terre bolaire qu'à ſa compagnie qui lui en acheteroit autant qu'il pourroit lui en fournir, M. Riffardo eſpérant en tirer un plus grand avantage ne voulut pas ſouſcrire à la propoſition de la compagnie hollandoiſe : ayant appris ſur ces entrefaites qu'il y avoit environ cent ans qu'on venoit acheter cette terre bolaire jaune pour la Hollande, il en fit venir à Paris, mais, à ſon grand étonnement, il n'en trouva point de débit. Ce fut alors qu'il vint me trouver ; d'après ſon expoſé & la connoiſſance que j'avois que l'ocre jaune eſt peu employée dans les arts, je m'occupai de l'analyſe de cette terre, & je trouvai qu'après avoir été chauffée convenablement, elle prenoit & conſervoit une belle couleur rouge, ſemblable au rouge de Pruſſe du commerce, dont il avoit en effet toutes les propriétés ; je

reconnus en même temps qu'il étoit aisé de perdre cette belle nuance rouge ; c'est ce que je ferai connoître après avoir donné l'analyse de ce bol.

Si l'on expose au feu la terre bolaire en morceaux, elle éclate avec beaucoup de bruit; cet effet est dû à l'argile qui en est la base, ou pour mieux dire, à l'eau que cette terre retient.

Ayant distillé dans une cornue de la terre bolaire jaune du Berri, réduite en petits morceaux, il a passé de l'eau limpide acidule dans la proportion de dix livres par quintal : la terre qui restoit dans la cornue avoit une belle couleur rouge qu'elle doit à la chaux de fer. Ce métal s'y trouve en effet dans la proportion de quinze livres par quintal, ce dont je me suis assuré par la réduction.

Le bol jaune étant exposé à différens degrés de feu, prend une couleur rouge, variée par sa nuance, dès que l'eau est exhalée, il a acquis la nuance la plus forte dont il soit susceptible ; si cette terre a été chauffée jusqu'à rougir, le rouge passe au brun ; par un feu plus fort, la terre bolaire devient noire, durcit, & donne des étincelles quand on la frappe avec le briquet.

Pour obtenir une couleur rouge d'une nuance

égale, par la calcination du bol jaune, il faut d'abord le diviſer, enſuite le calciner à un feu médiocre, ayant ſoin de retirer de temps en temps de cette terre, afin de juger ſa nuance, qu'on ne peut apprécier que lorſqu'elle eſt refroidie.

Je penſe que pour préparer en grand ce rouge, il ſuffiroit de calciner la terre bolaire jaune au fourneau de reverbère anglois, ayant ſeulement ſoin que l'aire du fourneau ſoit preſque plate, afin de retirer plus facilement cette terre avec les rables quand elle a été calcinée.

Les Hollandois achettent la terre jaune du Berri trente-ſept ſous ſix deniers le quintal; quand elle eſt portée à l'état de rouge de Pruſſe, dont la couleur eſt plus vive que celui d'Angleterre, on la vend quarante-huit livres le quintal, & vingt-cinq francs lorſque le rouge eſt moins foncé.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Terre bolaire rouge, bol d'Arménie.

Quoique ce bol ait l'épithète d'Arménie, on en trouve dans l'Orléanois, dans le Vivarais & ailleurs : l'argile qu'il contient n'a pas

perdu ſon caractère ; de même que celle qui ſert de baſe au rouge de Pruſſe, elle ſe laiſſe pénétrer par l'huile, & fait corps avec elle.

NEUVIÈME ESPÈCE.

Concrétions calcaires, paſſées à l'état de mine de fer terreuſe.

Lorſqu'une diſſolution de vitriol martial ſéjourne ſur des corps calcaires, ce ſel ſe décompoſe, l'acide vitriolique s'unit à la baſe terreuſe alkaline, la terre martiale devient libre, prend une couleur d'un jaune-brunâtre, & affecte la forme qu'avoit la terre calcaire. Si la diſſolution de vitriol martial ſéjourne ſur de la marne, il n'y a que la partie calcaire qui entre en diſſolution avec l'acide vitriolique ; l'argile reſte confondue avec la terre martiale qui s'eſt précipitée, & il en réſulte les mines de fer limoneuſes qui ont une teinte d'un brun-griſâtre.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Stalactite calcaire crétacée, paſſée à l'état de mine de fer terreuſe.

Cette mine eſt formée de couches qui laiſſent des interſtices entr'elles, ce qui rend cette ſtalactite martiale poreuſe très-fragile.

égale, par la calcination du bol jaune, il faut d'abord le diviſer, enſuite le calciner à un feu médiocre, ayant ſoin de retirer de temps en temps de cette terre, afin de juger ſa nuance, qu'on ne peut apprécier que lorſqu'elle eſt refroidie.

Je penſe que pour préparer en grand ce rouge, il ſuffiroit de calciner la terre bolaire jaune au fourneau de reverbère anglois, ayant ſeulement ſoin que l'aire du fourneau ſoit preſque plate, afin de retirer plus facilement cette terre avec les rables quand elle a été calcinée.

Les Hollandois achettent la terre jaune du Berri trente-ſept ſous ſix deniers le quintal; quand elle eſt portée à l'état de rouge de Pruſſe, dont la couleur eſt plus vive que celui d'Angleterre, on la vend quarante-huit livres le quintal, & vingt-cinq francs lorſque le rouge eſt moins foncé.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Terre bolaire rouge, bol d'Arménie.

Quoique ce bol ait l'épithète d'Arménie, on en trouve dans l'Orléanois, dans le Vivarais & ailleurs : l'argile qu'il contient n'a pas

perdu ſon caractère ; de même que celle qui ſert de baſe au rouge de Pruſſe, elle ſe laiſſe pénétrer par l'huile, & fait corps avec elle.

NEUVIÈME ESPÈCE.

Concrétions calcaires, paſſées à l'état de mine de fer terreuſe.

Lorſqu'une diſſolution de vitriol martial ſéjourne ſur des corps calcaires, ce ſel ſe décompoſe, l'acide vitriolique s'unit à la baſe terreuſe alkaline, la terre martiale devient libre, prend une couleur d'un jaune-brunâtre, & affecte la forme qu'avoit la terre calcaire. Si la diſſolution de vitriol martial ſéjourne ſur de la marne, il n'y a que la partie calcaire qui entre en diſſolution avec l'acide vitriolique ; l'argile reſte confondue avec la terre martiale qui s'eſt précipitée, & il en réſulte les mines de fer limoneuſes qui ont une teinte d'un brun-griſâtre.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Stalactite calcaire crétacée, paſſée à l'état de mine de fer terreuſe.

Cette mine eſt formée de couches qui laiſſent des interſtices entr'elles, ce qui rend cette ſtalactite martiale poreuſe très-fragile.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Piſolite martiale, mine de fer globuleuſe.

Elle eſt formée de couches concentriques comme les ſtalagmites calcaires arrondies, connues ſous le nom de *piſolites.*

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Mine de fer terreuſe : amigdaloïde.

Sa forme eſt ſemblable à celles des amandes douces ; elle eſt compoſée de couches concentriques ; ſa couleur eſt jaunâtre.

QUATRIÈME VARIÉTÉ.

Géode martiale à noyau. Pierre d'aigle, ætite.

Cette mine de fer terreuſe renferme ſouvent de l'argile ou du ſable ; c'eſt de l'iſolement de ce noyau intérieur que provient le bruit qu'on entend lorſqu'on ſecoue une de ces pierres.

La forme de ces eſpèces de géodes martiales eſt preſque toujours arrondie ; ſa couleur eſt jaunâtre & quelquefois brune.

DIXIÈME ESPÈCE.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Mine de fer limoneuſe ou argileuſe (t), ſphéroïdale.

Elle eſt en gâteaux ou en petites maſſes ſphéroïdales compoſées de différentes couches d'un brun griſâtre, & ſouvent en forme de *ludus* cloiſonnés; ils contiennent quelquefois dans leur centre de la pyrite ou de la blende. Si l'on caſſe cette mine de manière à n'enlever que les premières couches, on trouve leur milieu rempli de priſmes polihèdres irréguliers, appliqués les uns contre les autres, & quelquefois ſéparés par des lames ſéléniteuſes, du ſpath perlé, & du fer ſpathique. Cette forme priſmatique eſt dûe au retrait de l'argile que cette mine contient.

Cette mine de fer argileuſe, ainſi que les variétés de l'eſpèce précédente, produiſent dix ou douze livres d'eau par la diſtillation, & environ quarante livres de fer par quintal.

(t) Cette eſpèce contenant beaucoup plus d'argile que les précédentes, doit être déſignée de préférence, ſous le nom de *mine de fer limoneuſe.*

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Mine de fer argileuſe rougeâtre priſmatique, articulée. Schindelnageleiſenſtein *des Allemands.*

Cette eſpèce de mine de fer argileuſe eſt compoſée de priſmes hexagones appliqués les uns contre les autres, comme ceux des baſaltes; ces priſmes ſont ſouvent torſes ou contournés. Quelques morceaux de cette mine de fer offrent des couches ou lits qui ſe ſéparent facilement: les priſmes qui s'en détachent laiſſent des cavités dans la couche inférieure; le fond en eſt rond & les côtés hexagones.

Cette mine de fer argileuſe priſmatique de Bohème, a la propriété de dévier l'aiguille aimantée: ſi on expoſe cette mine au feu dans un creuſet, une partie des priſmes s'en détache, les autres laiſſent des interſtices entr'eux; expoſée à un feu violent, les priſmes ſe ſont rapprochés, & ont diminué de volume ſans perdre de leur poids; ils ont acquis de la ſolidité & ont pris une couleur noire; dans cet état ils ſont attirables par l'aimant.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Mine de fer argileuſe, avec des impreſſions de corps organiſés.

Ces mines renferment ſouvent des impreſſions de fougère, ou des empreintes de poiſſon; leur couleur eſt griſâtre ou brune; quoique ſèches & friables, elles produiſent près d'un quart de leur poids d'eau par la diſtillation, & par la réduction, trente-cinq à quarante livres de fer par quintal.

QUATRIÈME VARIÉTÉ.

Mine de fer argileuſe lenticulaire, d'un gris-rougeâtre, formée par un amas de petits corps orbiculaires, du diamètre d'une ligne & demie, ſe trouve dans les environs de Lyon.

CINQUIÈME VARIÉTÉ.

Mine de fer argileuſe & arénacée, d'un brun-rougeâtre, connue ſous le nom de rouſſier de Pontoiſe.

Cette mine de fer limoneuſe eſt grenue, friable & compoſée de couches jaunâtres, &

d'un brun rougeâtre : j'en ai retiré par la ſcorification un gros d'or par quintal. Il y a environ cinquante ans que M. de Saint-Léger ſe mit à la tête d'une compagnie pour faire exploiter cette mine ; on y dépenſa pluſieurs millions en pure perte.

ONZIÈME ESPÈCE.

Mine de fer terreuſe rouge en ſtalactite, hématite, ſanguine. Blutſtein *des Allemands.*

Cette mine doit ſon origine à une chaux de fer pure, & ſes formes à l'eau qui l'a charriée, & peut être tenue en diſſolution. On peut extraire, par la diſtillation, de l'hématite brune, plus d'un huitième d'eau pure.

La chaux de fer prend différentes couleurs, ſuivant la manière dont elle a été obtenue : celle qui ſe produit par l'altération de ce métal à l'air libre, eſt brunâtre, tel eſt le ſafran de *mars préparé à la roſée.*

La chaux de fer obtenue par la calcination de ce métal, eſt d'un brun rougeâtre ; elle eſt connue ſous le nom de *ſafran de mars aſtringent.*

La chaux de fer qui réſulte de la calcination des pyrites, eſt d'un rouge lie-de-vin

celle qui eſt produite par la calcination du vitriol martial, eſt rouge, de même que celle que fournit l'ocre jaune torréfiée.

Lorſqu'on réduit en chaux le fer par la calcination, il augmente de quarante-cinq livres par quintal : cette accrétion eſt dûe à l'acide igné qui eſt alors combiné avec la terre martiale; c'eſt ce qui fait qu'en défalquant l'eau & l'acide qui s'exhalent pendant la réduction, le *maximum* du produit des hématites ne peut être que de cinquante-cinq livres de fer par quintal de ce minéral.

Si la terre martiale a été très-diviſée, elle devient ſuſceptible de ſe charger d'une plus grande quantité d'acide igné en paſſant à l'état de chaux. C'eſt ce qui eſt prouvé par l'expérience ſuivante : on diſſout cent grains de limaille d'acier dans de l'acide vitriolique ; on précipite enſuite ce métal par du natron; on lave ce précipité dans beaucoup d'eau diſtillée ; on le fait ſécher, on le torréfie, il laiſſe une chaux de fer rougeâtre inſipide, qui pèſe quelquefois quatre-vingt-dix livres de plus que les cent livres fictives qu'on a employées.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Hématite, ou ſanguine en criſtaux octaèdres, dont les plans triangulaires ſont ſtriés.

Cette eſpèce eſt très-rare; elle eſt, ainſi que les ſuivantes, une criſtalliſation de la chaux rouge de fer.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Hématite fibreuſe ou ſtriée. Ferret d'Eſpagne.

Elle eſt ſouvent compoſée de couches ſphéroïdales fibreuſes : d'autres fois les ſtries partent du centre pour ſe diſtribuer à la circonférence ; j'ai vu de ces faiſceaux de ſtries qui avoient plus de dix pouces de longueur *(u)*. Je regarde ces fibres comme un amas de priſmes très-fins, ſemblables à ceux de la zéolite & du ſpath calcaire radié : peut-être ſont-ils le réſultat de pyramides tétraèdres très-alongées, comme dans la pyrite. La chaux d'arſenic & celle de

(u) M. Monnet, dans ſon *Expoſition des Mines, page 86*, dit : « qu'on a dépoſé dans le Collége des mines » de Freyberg, un bloc d'hématite, du poids de dix » quintaux, trouvé près d'Eibenſtok ; ce bloc eſt un » groupe de différentes autres maſſes, qui ont des rayons qui aboutiſſent à des centres particuliers ».

mercure ſont ſuſceptibles de criſtalliſer; pourquoi celle de fer ne le ſeroit-elle pas, puiſque c'eſt l'acide igné qui neutraliſe l'une & l'autre chaux métalliques ?

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Hématite mamelonnée.

Elle s'eſt formée à la manière des ſtalagmites, & paroît compoſée de couches ſphéroïdales.

QUATRIÈME VARIÉTÉ.

Hématite compacte en maſſes irrégulières.

On en trouve de cette eſpèce en Corſe : ces hématites ſont extrêmement dures ; quand elles ont été pulvériſées, elles prennent une couleur rouge foncée, à peu-près ſemblable à celle du ſang, ce qui leur a fait donner le nom de *ſanguine*, ou *pierre de ſang*, *hématite d'αἷμα*, *ſanguis*.

On taille l'hématite dure en petits cônes aplatis qu'on nomme *pierres à brunir*, *bruniſſoirs*, de l'emploi qu'on en fait pour brunir l'or en feuilles.

CINQUIÈME VARIÉTÉ.

Hématite pulvérulente.

Le *guhr* de terre martiale rouge, qui n'a pu criſtalliſer, reſte ſous forme pulvérulente & terreuſe, & a pour lors une belle couleur rouge, couleur que l'hématite ne prend qu'après avoir été pulveriſée, car ſouvent ſa ſurface eſt d'un griſ-noirâtre.

SIXIÈME VARIÉTÉ.

Hématite argileuſe, crayon rouge.

Cette eſpèce diffère du bol rouge, en ce qu'elle contient beaucoup plus de chaux de fer, dont la couleur eſt plus foncée.

SEPTIÈME VARIÉTÉ.

Hématite micacée, Eiſenram *des Allemands.* Mica ferrea rubra. *Wall.*

Elle eſt compoſée de paillettes friables, & mêlée de plombagine.

Les hematites produiſent par la réduction, cinquante à cinquante-quatre livres de fer.

DOUZIÈME ESPÈCE.

Mine de fer terreuſe brune en ſtalactite, improprement nommée hématite brune.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Stalactite martiale brune ſtriée.

Ses formes varient beaucoup, ſa ſurface eſt quelquefois liſſe & d'un noir brillant, tandis que l'intérieur eſt brun & ſtrié; ſouvent ſes fibres ou priſmes ſont contournés, ce qui lui donne l'apparence de bois.

Il y a dans le Cabinet de l'École royale des mines, une ſtalactite martiale noire & brillante, qui repréſente un torſe; ce morceau a ſix pouces de haut ſur deux de diamètre; il eſt d'une vérité ſurprenante; les muſcles de la poitrine & du bas-ventre y ſont exprimés d'une manière frappante, ainſi que l'ombilic & les mamelles.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Stalagmite martiale brune.

Elle ne diffère de l'eſpèce précédente que par ſa forme mamelonnée, elle eſt en grappe, ou repréſente des tubercules ſupportés par des pédicules. J'ai vu de ces *hématites brunes* qui reſſembloient à des ourſins.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Stalactite martiale brune en réseau.

Elle est formée de feuillets minces percés à jour, souvent ils servent de cloison ou séparation à de petites stalactites cylindriques.

QUATRIÈME VARIÉTÉ.

Fleurs d'hematite, ou mine de fer spongieuse, d'un brun-noirâtre. Eisenblumen *des Allemands.*

C'est un *guhr* de manganaise ferrugineuse, d'une légèreté singulière & très-douce au toucher : on en trouve dans les cavités de quelques espèces d'*hématite brune ;* il y en a d'autres qui renferment du plomb vert, de la malachite striée ; on remarque sur la superficie de quelques-unes, des dendrites de manganaise d'un gris argenté.

CINQUIÈME VARIÉTÉ.

Hématite brune, recouverte de cristaux rougeâtres, lenticulaires & transparens.

Ces cristaux de mine de fer n'ont pas plus d'une ligne de diamètre ; ils offrent des lames minces arrondies & un peu renflées dans le milieu,

milieu, elles me paroiſſent une criſtalliſation de la chaux de fer qui produit les hématites.

Cette mine rare ſe trouve dans le comté de Saighn.

L'hématite ou ſtalactite martiale brune diffère de la rouge, en ce qu'elle eſt beaucoup moins dure ; l'eau qu'elle contient en eſt la ſeule cauſe, car le fer s'y trouve dans la même proportion & eſt également pur.

TREIZIÈME ESPÈCE.

Mine de fer ſpathique, mine d'acier des Allemands. *Stahlſtein.*

Le nom de fer ſpathique a été donné à cette mine, à cauſe de ſa reſſemblance extérieure avec le ſpath calcaire, dont elle ne retient ordinairement pas un atome quand elle eſt pure : cette mine contient du fer, de la manganaiſe & une matière graſſe, laquelle en ſe décompoſant ſimultanément avec l'air déphlogiſtiqué de la manganaiſe *(x)*, par l'action du feu, produit de l'acide méphitique.

(x) Du charbon & de la chaux de mercure diſtillés enſemble, produiſent de l'acide méphitique ; quoique diſtillés ſéparément, le premier donne de l'air inflammable, & la chaux de mercure, de l'air déphlogiſtiqué.

Suenon Rinmann, *dans ſes Remarques ſur les terres & pierres ferrugineuſes, tome XVI des Mémoires de l'Académie de Stockholm, année 1754*, rapporte que la mine de fer blanche perd par la calcination, quarante-trois livres de ſon poids par quintal, & que ce déchet n'eſt autre choſe qu'une liqueur acide ſans odeur, qui s'élève par la diſtillation.

Bergman dit que le fer ſpathique eſt compoſé de trente-huit parties de chaux de fer, de vingt-quatre parties de chaux de manganaiſe, & de cinquante parties de terre calcaire aérée; il ſe peut qu'il s'en trouve dans quelques eſpèces de mines de fer ſpathique, puiſqu'en effet la forme de cette mine paroît dûe à une eſpèce de cémentation du ſpath calcaire, de ſorte qu'il peut reſter plus ou moins de terre calcaire dans le fer ſpathique.

Il y a dans le Cabinet de l'École Royale des mines, un grouppe de ſpath calcaire lenticulaire, dont une des ſurfaces eſt recouverte de pyrites martiales en efflorescence; j'ai vu ce ſpath perdre ſa couleur blanche, devenir jaunâtre, & ceſſer de faire effervescence avec les acides: ſi l'on met du ſpath calcaire dans une diſſolution de vitriol martial, il ſe fait une

cémentation, dont le produit eſt une eſpèce de mine de fer ſpathique ébauchée, qui eſt en rapport avec le ſpath perlé.

On trouve dans les minières d'Alvar en Dauphiné, tous les paſſages du ſpath à l'état de mine de fer; il y en a qui ſont en rapport avec le ſpath qui a été mis en cémentation dans la diſſolution de vitriol martial.

La mine de fer ſpathique affecte la forme du ſpath calcaire.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Mine de fer ſpathique blanche, rhomboïdale.

Elle eſt ſouvent entre-mêlée de pyrites & de quartz, qui lui donnent la propriété de faire feu avec le briquet.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Mine de fer ſpathique blanche lenticulaire, grouppée en crête-de-coq.

Les mines de Baigorri en offrent de cette eſpèce entre-mêlée de mine d'argent griſe.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Mine de fer ſpathique, en maſſe irrégulière blanche & compacte, & quelquefois chatoyante.

On en a trouvé de cette eſpèce dans les mines de Châtelaudren, où le fer ſpathique eſt entre-mêlé de galène & de jaſpe.

La mine de fer ſpathique blanche expoſée à l'air, s'y altère, devient fauve, brune ou noire; ces couleurs proviennent de l'altération qu'éprouve la manganaiſe en ſe phlogiſtiquant.

Si la mine de fer ſpathique blanche, qui eſt ordinairement compoſée de feuillets rhomboïdaux demi-tranſparens, tient interpoſée de l'ocre martiale rouge ou du vert de montagne, la mine de fer ſpathique prend une couleur rouge ou verdâtre.

Si l'on expoſe au feu, dans un creuſet, des morceaux de mine de fer ſpathique blanche, ils décrépitent avec éclat, ce qui n'a pas lieu ſi elle a été pulvériſée; mais dès qu'elle commence à être pénétrée d'aſſez de feu pour rougir, il s'en exhale une flamme bleuâtre & inodore, la mine prend une couleur noire, devient attirable par l'aimant, & ſe trouve avoir

perdu quarante livres par quintal ; la couleur noire eſt dûe au charbon produit par la matière graſſe décompoſée ; ſi l'on continue la calcination de la mine de fer ſpathique, elle ſe déphlogiſtique à meſure que le charbon ſe décompoſe, elle devient rougeâtre, & ceſſe d'être attirable par l'aimant.

Si l'on diſtille la mine de fer ſpathique blanche pulvériſée, il s'en dégage de l'acide méphitique, produit par la décompoſition de la matière graſſe qui eſt principe de cette mine. Si l'on adapte à la cornue un récipient avec de l'huile de tartre par défaillance, il s'y forme des criſtaux cubiques & parallèlipipèdes de tartre méphitique qui ne s'altère point à l'air, décrépite ſur les charbons ardens, & imprime à l'eau dix degrés de froid comme le ſel fébrifuge de Sylvius ; ces propriétés & les expériences ſuivantes *(y)*, m'avoient porté à croire pen-

(y) Si l'on diſtille dans une cornue de verre un mélange de deux parties de ſel ammoniac, & d'une de limaille de fer, il ſe dégage de l'alkali volatil qui fait efferveſcence avec les acides, il ſe ſublime du ſel ammoniac teint en jaune par du fer ; il eſt connu dans la Chimie, ſous le nom d'*ens martis*. Ce qui reſte dans

dant un temps, que l'acide qui minéraliſe le fer ſpathique, étoit congenère de l'acide marin.

Ce qui reſte dans la cornue après la diſtillation de la mine de fer ſpathique blanche, eſt noir, attirable par l'aimant, & ſe trouve avoir perdu plus du tiers de ſon poids.

La vitrioliſation de la mine de fer ſpathique blanche offre le moyen de ſéparer la manganaiſe du fer, & fait encore connoître que cette mine contient une matière graſſe.

Si l'on diſtille enſemble une partie de fer ſpathique blanc pulvériſé & deux parties d'huile de vitriol, il ſe dégage de l'acide méphitique & de l'acide vitriolique ſulfureux : le réſidu de cette opération eſt blanc, & pèſe un tiers de plus que la mine employée : ſi l'on verſe deſſus de l'eau diſtillée, ce vitriol martial, mêlé de manganaiſe, s'échauffe, ſe diſſout & produit une leſſive rougeâtre ; on trouve au fond de la capſule, du quartz, ſi la mine en contenoit. Cette leſſive fournit d'abord, par l'évaporation,

---

la cornue, eſt un ſel martial blanc, feuilleté, demi-tranſparent, qui attire l'humidité de l'air, & y devient brun.

du vitriol de manganaiſe, en criſtaux blancs (z) priſmatiques tétraèdres, enſuite le vitriol martial ſe prend en maſſe ; ſi on le diſſout dans de l'eau & qu'on l'abandonne à l'évaporation inſenſible, on trouve au fond du vaſe, de beaux criſtaux de vitriol martial vert, ſurmontés par des mamelons de vitriol de manganaiſe jaunâtre, mêlés de vitriol martial.

La mine de fer ſpathique blanche ſe diſſout en entier avec efferveſcence dans l'acide nitreux à l'aide de la chaleur ; il s'en dégage des vapeurs rutilantes, la diſſolution eſt ſans couleur, claire & limpide, tandis que la diſſolution du fer par l'acide nitreux a une couleur brune-foncée.

L'acide marin, aidé de la chaleur, a la propriété de diſſoudre la mine de fer ſpathique, la diſſolution a une teinte d'un jaune foncé.

On peut déterminer facilement ſi la mine de fer ſpathique contient de la terre calcaire, en

(z) La forme de ce vitriol & ſa ſaveur, m'ont fait croire pendant un temps, que c'étoit du vitriol de zinc ; & d'après cela, j'écrivis alors que le zinc ſe trouvoit dans la mine de fer ſpathique blanche, environ dans la proportion d'un tiers.

verſant dans la diſſolution de cette mine, qui a été faite par l'acide nitreux ou par l'acide marin, un peu d'huile de vitriol, il ſe forme auſſitôt de la ſélénite qui ſe précipite.

L'analyſe de la mine de fer ſpathique, fait connoître qu'elle contient :

Chaux de fer	50 liv.
Manganaiſe	24.
Matière graſſe	26.
	100.

Cette ſubſtance brûle avec flamme, & ſe réduit en charbon par la calcination.

Quoique la mine de fer ſpathique ne fourniſſe pas plus de trente-ſix livres de fer par quintal, j'ai indiqué que cette mine contenoit cinquante livres de chaux de fer, parce que ce métal étant porté à l'état de chaux, augmente ſouvent en peſanteur de plus de ſoixante livres par quintal.

QUATORZIÈME ESPÈCE.

Mine de fer arſenicale & ſulfureuſe.

Cette eſpèce de mine de fer eſt feuilletée, d'un gris-blanchâtre & couverte d'une efflo-reſcence verdâtre ; elle contient plus de ſoufre

que la pyrite arſenicale : elle produit par la diſtillation un peu d'acide ſulfureux, & il ſe ſublime environ un ſixième d'orpin mêlé de réalgar, tandis que la pyrite arſenicale, ſoumiſe à la même opération, produit un peu d'orpin & environ un ſixième de régule d'arſenic, dont une partie ſe porte ſur les parois du balon, & l'autre reſte dans le col de la cornue où il criſtalliſe en octaèdres.

La mine de fer ſulfureuſe & arſenicale a produit vingt-cinq livres de fer par quintal, & la pyrite arſenicale quarante-cinq.

QUINZIÈME ESPÈCE.

Mine de fer bleue, terre martiale colorée en bleu par l'alkali volatil ; bleu de Pruſſe natif, de Cronſtedt.

C'eſt à proprement parler une fécule bleue ſéparée des végétaux par leur putréfaction ; c'eſt une èſpèce d'indigo qui produit de l'alkali volatil & de l'huile par la diſtillation ; j'en ai trouvé dans les tourbières de Picardie. Beccher, Henckel & Brandes ont parlé de cette terre martiale bleue ; ce dernier a donné l'analyſe de

celle de Beuthnitz dans la baſſe Siléſie. Dans les Mémoires de l'Académie de Berlin de 1757, ce Chimiſte a reconnu que ce bleu martial ſe trouvoit par couches de trois ou quatre pieds ſous l'*humus*, d'un endroit marécageux, & qu'elle étoit mêlée avec des matières végétales de couleur griſe qu'on en ſéparoit par des lotions.

L'acide nitreux diſſout plus facilement la terre martiale bleue que les autres acides; il ſe comporte de même avec l'indigo.

La terre martiale bleue d'Écoſſe, celle de Sibérie, de même que celle de Picardie, ne m'ont paru différer en rien que par leur nuance de bleu. Si cette terre martiale eût partagé les propriétés du bleu de Pruſſe, elle ne ſe feroit point diſſoute dans l'acide nitreux.

Il y a dans le Cabinet de l'École Royale des Mines des eſpèces de moules foſſiles de Sibérie, dont l'intérieur eſt rempli de terre martiale bleue, parſemée de criſtaux de ſchorl bleu priſmatiques.

Il n'exiſte point de véritable bleu de Pruſſe minéral : le bleu de Pruſſe ou de Berlin, doit

être regardé comme un sel neutre *(a)*, composé de fer & d'acide animal, comme je l'ai démontré dans mes *Mémoires de Chimie, pages 59 & suivantes.* La décoloration de ce bleu *(b)*, par le moyen des alkalis, & les sels neutres qui en résultent ne laissent plus de doute sur ce fait; ces sels ont toujours une teinte plus ou moins verdâtre parce qu'ils tiennent en dissolution du fer qu'on peut en précipiter par l'acide nitreux, ou par toutes les dissolutions métalliques qui retiennent un excès d'acide.

La lessive du sel animal, si *improprement* nommée *alkali phlogistiqué*, se prépare en brûlant ensemble dans un creuset deux parties de sang desséché & une partie de l'alkali du tartre. Lorsque le creuset est rouge, l'huile du

---

(a) Quoique ce sel nous paroisse insoluble, on peut cependant le dissoudre dans l'eau, en s'y prenant de la manière suivante; on met dans un verre d'eau distillée, une goutte de dissolution de vitriol martial, on verse ensuite dedans de la dissolution de sel animal; le mélange prend & conserve la plus belle couleur bleue; qu'il doit au bleu de Prusse que l'eau tient en dissolution.

(b) Le bleu de Prusse mis en digestion avec des alkalis, perd sa couleur pour en prendre une brune.

ſang brûle & s'enflamme ; le ſel ammoniac qu'il contient ne ſe décompoſe que quand le réſidu eſt d'un rouge-ceriſe ; c'eſt alors que l'alkali volatil s'exhale, & que l'acide animal ſe combine avec l'alkali fixe. Ce mélange ayant été tenu rouge un quart d'heure, on le verſe dans de l'eau diſtillée ; le tartre animal s'y diſſout, & le charbon reſte ſur le filtre.

La leſſive de ce réſidu a une couleur d'un vert-jaunâtre, parce qu'elle tient en diſſolution un peu de fer qui coloroit le ſang *(c)*. Cette leſſive eſt avec excès d'alkali.

Pour obtenir le bleu de Pruſſe, on diſſout une partie de vitriol martial, & trois parties d'alun dans de l'eau pure ; on verſe dedans la leſſive de tartre animal ; le mélange devient d'un rouge brun ; il s'en exhale une odeur de

---

(c) Deux onces de ſang de bœuf deſſéché ayant été expoſées au feu dans un creuſet, ont brûlé en décrépitant ; lorſque le ſang a paru à l'état de charbon embraſé, & qu'il n'y avoit plus de flamme à ſa ſurface, l'alkali volatil s'eſt dégagé ; après cinq heures de calcination, j'ai obtenu vingt-quatre grains de cendres d'un brun-rougeâtre, un peu attirables par l'aimant. Expoſées à un feu violent, elles ont paſſé à l'état de ſcories vitreuſes, noires, attirables par l'aimant.

foie de soufre. Ce mélange dépose sur le filtre une fécule, dont la surface est bleue, & le centre d'un jaune-verdâtre ; mais aussitôt que cette surface a le contact de l'air, elle prend une couleur verte, puis devient du plus beau bleu. Le jaune est produit par l'acide méphitique qui s'est combiné avec une partie du fer ; cet acide s'est formé lorsque l'alkali qui est en excès dans la lessive, est entré en combinaison avec l'acide vitriolique.

Les entrepreneurs de la Manufacture d'acide de Javelle se sont aussi occupés avec succès de la préparation de l'alun ; leur eau-mère contenant beaucoup de vitriol martial, ils songèrent à en faire du bleu de Prusse : l'excès de matière grasse qui se trouve dans cette eau-mère m'a présenté un phénomène singulier, c'est la formation instantanée de l'acide sulfureux dans une lessive de vitriol martial étendue de beaucoup d'eau.

J'ai versé de la lessive ordinaire de tartre animal dans cette eau-mère martiale & alumineuse, il s'est dégagé une forte odeur d'acide sulfureux, & en même temps une odeur de foie de soufre décomposé ; il s'est précipité du bleu de Prusse ; la liqueur qui le surnageoit

avoit une belle couleur rouge ; ayant été étendue d'eau, elle eſt ſemblable à celle du plus beau vin rouge : ici l'acide igné de l'eau-mère ſe combine avec le fer qu'il colore en rouge.

Je ne me haſarderai pas à donner l'éthiologie de ces phénomènes, mais il faut que le phlogiſtique de la leſſive du tarrre animal ſe ſoit combiné avec l'acide vitriolique de l'alun & du vitriol, puiſqu'il s'eſt formé du foie de ſoufre & de l'acide ſulfureux. Quant à la couleur rouge elle ne peut être produite que par du fer diſſous dans l'acide igné.

Le bleu de Pruſſe ſe prépare en grand en Allemagne, de la manière ſuivante. On prend parties égales de cornes & de cuirs, on les réduit en charbon ; on en mêle enſuite dix livres avec trente livres de potaſſe ; on calcine ce mélange dans une chaudière de fer : après douze heures de feu, le charbon ſe trouve décompoſé, le mélange eſt en pâte molle ; on le met dans de l'eau où il s'y diſſout preſque en entier ; on filtre cette leſſive qui ſert à préparer le bleu de Pruſſe, en la mêlant avec une diſſolution de trois parties d'alun & une de vitriol martial.

Les Fabriquans de bleu de Pruſſe de Paris, emploient pour le faire, le ſang de bœuf & la potaſſe.

Le bleu de Pruſſe produit par la diſtillation de l'*air inflammable*, de l'huile & de l'akali volatil concret ; l'air inflammable eſt produit par la vaporiſation d'un peu d'huile ſurchargée de phlogiſtique.

Le vitriol martial eſt précipité en bleu par les ſubſtances végétales aſtringentes ; c'eſt ce que M. Nicolas, habile Chimiſte de Nanci, nomme *bleu de galle;* pour l'obtenir il ſuffit de verſer un peu d'infuſion de galle dans une diſſolution de vitriol martial ; on lave enſuite ce précipité & on le fait ſécher ; ſa couleur eſt d'un bleu-ardoiſé. Si l'on met une plus grande quantité de décoction aſtringente, le fer y entre en diſſolution, & prend une couleur noire. Cette matière aſtringente paroît alors faire fonction d'acide. Les Chimiſtes de Dijon ont reconnu que la décoction des plantes aſtringentes, telles que celles de roſe, de ſumac, de thé & de noix de galle, rougit la couleur bleue des végétaux, s'unit aux alkalis, décompoſe les foies de ſoufre, diſſout & paroît neutraliſer les métaux, & décompoſe toutes les diſſolutions métalliques avec des phénomènes particuliers.

Les alkalis verſés dans la diſſolution de vitriol martial, la précipitent en bleu-verdâtre; ces précipités deſſéchés prennent une couleur brunâtre.

Jaune martial ſaccharin.

Ce ſel martial inſoluble dans l'eau, a une couleur jaune citrine d'une nuance éclatante; il ne s'altère point à l'air, & peut être employé dans la peinture : pour le préparer il faut prendre du vitriol martial nouvellement fait, & verſer dans ſa diſſolution de l'acide du ſucre; ce mélange prend une couleur jaune, & au bout de vingt-quatre heures toutes les parois du vaſe ſont tapiſſées de précipité jaune martial : après l'avoir bien lavé, il faut le faire ſécher *(d)*.

Le pollen des étamines du lis & de la plupart des plantes eſt jaune; cette pouſſière

(d) Ayant mêlé de l'acide concret du ſucre avec de la limaille d'acier, & ayant verſé deſſus quatre parties d'eau, une partie du fer s'eſt diſſoute ſans effervescence bien ſenſible, il ſe dégagea du mélange un peu d'air inflammable; vingt-quatre heures après, la limaille ſe trouva couverte de ſel martial ſaccharin, d'un jaune-pâle.

fécondante

fécondante doit ſa couleur à du fer qui, ſuivant toute apparence, eſt combiné avec l'acide du ſucre qui eſt principe de la matière ſucrée qui ſe trouve dans le nectaire des fleurs.

Du Sidérite.

M. Meyer de Stétin a le premier développé les principales propriétés du ſidérite *(e)*. Il a fait connoître que ce n'étoit pas un demi-métal particulier, comme l'a avancé M. Bergman, mais une modification du fer par l'acide phoſphorique & le phlogiſtique. Le ſidérite a une couleur griſe, ſemblable à celle de l'acier; il eſt très-fragile, dévie l'aiguille aimantée, & n'eſt pas attirable par l'aimant quand il eſt en morceaux.

Le ſidérite ſe trouve dans la proportion d'un douzième dans le fer de première fuſion & dans le fer caſſant à froid.

L'acide phoſphorique, partie conſtituante du ſidérite, exiſtoit-il dans la mine de fer ou dans le charbon qui a ſervi à le fondre? ou

---

(e) Mémoires de la Société Philoſophique de Berlin, années *1780*, *1781* & *1782*. Ce célèbre Chimiſte, le nomme *fer d'eau*, *hydroſiderum waſſereiſen*.

cet acide s'eſt-il formé par la modification de l'acide igné des charbons?

Le moyen de convertir le fer en acier, conſiſte à dégager du fer l'acide phoſphorique qu'il contenoit; ce qui s'opère par l'action combinée du phlogiſtique des charbons, & d'un feu véhément & long-temps continué: pendant cette opération le phoſphore produit par la décompoſition du ſidérite, brûle, & l'acide igné s'uniſſant avec le fer & le phlogiſtique des charbons, augmente un peu la peſanteur du fer, parce que l'acide igné qui s'eſt ſubſtitué à l'acide phoſphorique, eſt plus peſant que ce dernier.

Pour apprécier la quantité de ſidérite que le fer contient, il faut diſſoudre ce métal dans l'acide vitriolique; le réſidu d'un blanc griſâtre qui ſe trouve au fond du vaſe, eſt la portion de fer combinée avec l'acide phoſphorique. Ce ſel preſque inſoluble dans l'eau, ayant été fondu avec la pouſſière de charbon produit un régule martial friable, déſigné ſous le nom de *ſidérite;* il retient preſque toujours du fer ſoluble avec efferveſcence dans l'acide nitreux, & laiſſe une eſpèce de rouille brune ſur le ſidérite, tandis

que celui qui ne contient point de fer, ne s'altère point dans l'acide nitreux.

La connoiſſance exacte du ſidérite étant propre à jeter un nouveau jour ſur la nature du fer, je me ſuis occupé avec le plus grand ſoin des expériences ſuivantes.

Cent grains de fer ayant été mêlés avec deux cents grains d'acide phoſphorique par *deliquium*, & trois parties d'eau diſtillées, le fer, à l'aide de la chaleur, s'eſt diſſous avec effervescence ; il s'en eſt dégagé de l'air inflammable ; la diſſolution étoit d'un gris bleuâtre, & au bout de huit jours le mélange étoit pris en une maſſe preſque inſoluble dans l'eau. Ce ſel phoſphorique martial ayant été expoſé au feu dans un têt à rôtir ne ſe bourſoufla pas ſenſiblement ; il s'en dégagea des vapeurs d'acide phoſphorique, ayant l'odeur d'ail ; il reſta dans le têt une poudre bleuâtre dont une portion étoit attirable par l'aimant.

Le ſel phoſphorique martial ayant été calciné, a pris une couleur d'un rouge pâle ; les parois ſupérieures du têt étoient enduites d'une couche vitreuſe d'un gris bleuâtre. Le ſel phoſphorique martial calciné ayant été expoſé à un feu violent, a produit une matière vitreuſe, opaque,

bleuâtre, brillante, ayant de la reſſemblance avec la plombagine.

Ayant expoſé à un feu gradué un mélange de pouſſière de charbon & de cent grains de ſel phoſphorique martial, dans un creuſet braſqué, recouvert d'un autre creuſet, il en ſortit une flamme phoſphorique & continue pendant vingt minutes; je donnai un feu violent pendant quinze autres minutes; au bout de ce temps je trouvai un culot de ſidérite dont la ſurface étoit poreuſe; après l'avoir pulvériſé, je l'expoſai à un feu violent pendant un quart-d'heure; le creuſet étant refroidi, je trouvai dedans un culot de ſidérite rond & criſtalliſé dans ſon intérieur: ce régule eſt d'un gris blanchâtre comme la fonte griſe; il eſt très-fragile, dévie l'aiguille aimantée, & n'eſt point altéré par l'acide nitreux.

Ayant cherché à réduire le ſel phoſphorique martial, en le fondant avec deux parties de borax, dans un creuſet braſqué, je n'ai obtenu par ce moyen que le quart du régule que j'avois retiré ſans flux; le borax étoit devenu d'un blanc griſâtre & opaque.

Ayant fondu du régule de ſidérite avec du verre de borax, la plus grande partie du

ſidérite s'y eſt décompoſée, & le verre de borax a pris une couleur noire foncée.

Le ſel phoſphorique martial étant en partie attirable par l'aimant, je crus que cela provenoit de ce que je n'avois peut-être pas employé aſſez d'acide phoſphorique, c'eſt pourquoi j'ai diſſous une partie de fer dans quatre parties de cet acide ; le ſel qui en a réſulté ayant été deſſéché, étoit encore en partie attirable par l'aimant; le ſidérite qui en eſt provenu, étoit plus poreux, & avoit également de l'action ſur le barreau aimanté. Cette expérience fait connoître qu'il faut s'en tenir au premier procédé pour faire le ſidérite.

Des différens moyens qu'on emploie pour retirer le fer de ſes mines.

Les mines de fer pures, telles que l'aimant, & celles qui ſont attirables, de même que les hématites, les mines de fer ſpéculaires, le fer ſpathique & les mines de fer limoneuſes, n'ont pas beſoin de torréfaction préliminaire avant d'être fondues; il ſuffit de les ſéparer de la pyrite, ſi elles en contiennent, & de la gangue, ſi elle s'y trouve en trop grande quantité; on la porte enſuite au fourneau, après avoir eu ſoin

d'y introduire de la *caſtine* ou de *l'herbue*, ſuivant la nature de la mine qu'on veut exploiter. Si la mine eſt argileuſe ou limoneuſe, on emploie pour fondant, de la pierre calcaire, qu'on nomme *caſtine ;* ſi la gangue eſt calcaire, on emploie pour aider ſa fuſion, une terre argileuſe ou végétale, qu'on nomme *herbue.*

La forme intérieure du fourneau où l'on fond la mine de fer n'eſt point indifférente, non plus que ſa hauteur : le fourneau dont l'intérieur eſt carré, conſomme beaucoup plus de charbon, & le fer tombant trop rapidement dans le creuſet, éprouve moins de feu & ſe trouve moins épuré.

L'intérieur du fourneau doit repréſenter une ellipſe, dont le grand axe a ſix pieds & le petit trois pieds ; cette ellipſe eſt compoſée par la réunion de deux cônes, dont l'intérieur a ſix pieds & l'autre douze; la hauteur totale du fourneau doit être de vingt à vingt-quatre pieds : l'intérieur doit être revêtu en briques ſéchées ſans être cuites. Des pierres qui réſiſtent à l'action du feu doivent être employées à faire le ſecond mur, l'intermédiaire peut être formé avec des laitiers; la bâtiſſe du mur extérieur doit être ſolide, aſſujettie, & maintenue par des madriers.

On charge le fourneau par le haut, qu'on appelle *gueulard;* à la partie latérale de ce fourneau à manche, eſt une ouverture placée au-deſſus du creuſet, elle reçoit les baſes des ſoufflets, & porte le nom de *thuyère.* A la partie antérieure du fourneau eſt une eſpèce d'arcade avec deux ouvertures, une ſupérieure & au-deſſus du creuſet, eſt deſtinée à laiſſer échapper le laitier; l'autre ouverture, pratiquée à la baſe du creuſet, eſt faite pour donner iſſue au métal fondu, & porte le nom de *dame:* le fer fondu coule dans des creux en ſable mouillé, qu'on nomme *gueuſe (f).* La charge du fourneau eſt de ſix cents livres de mine, de cinquante livres de *caſline*, & de trois cents cinquante livres de bon charbon. Lorſque le fourneau eſt bien échauffé, chaque charge eſt renouvelée d'heure en heure. On coule ordinairement de huit heures en huit heures, une gueuſe de dix-ſept cents livres, dont le fer eſt caſſant, & il le ſeroit moins ſi l'on eût employé plus de charbon, parce qu'il contiendroit moins de

(f) Le priſme triangulaire de fonte de fer, qu'on en retire, porte le nom de *gueuſe*, il a dix-huit ou vingt-quatre pieds de longueur.

ſidérite. Cette gueuſe perd dix livres par quintal lorſqu'on la convertit en fer.

Le fer obtenu par la fuſion des mines limoneuſes eſt impur & mêlé avec plus ou moins de zinc & de ſidérite ; lorſque ce mélange métallique eſt blanchâtre & d'un grain ſerré, on le nomme *fonte blanche*, elle prend le nom de *truitée* quand de petites portions de fonte griſe ſont diſſéminées dans de la fonte blanche : quelquefois ce fer impur ſe trouve criſtalliſé régulièrement en pyramides quadrangulaires & branchues, qui paroiſſent formées d'octaèdres implantés les uns ſur les autres, comme l'a obſervé M. Grignon ; il s'y trouve auſſi quelquefois une matière blanche élaſtique & fibreuſe (*g*).

La fonte n'eſt point ductile, & elle ne le devient qu'après avoir été fondue & mallée ;

(*g*) M. Grignon a trouvé dans ſes fourneaux une ſubſtance ſibreuſe, blanche, cotonneuſe, élaſtique, aſſez ſemblable à l'amiante, qu'il regarde comme du fer déphlogiſtiqué. Elle ſe trouve dans les cavités de la fonte & dans des ſcories, n'ayant pu en extraire du fer, ni la diſſoudre par les acides, je l'ai conſidérée comme une chaux de zinc, mêlée avec de l'argile altérée par l'action du feu.

la gueuſe fondue eſt réduite en maſſes qu'on nomme *loupe ;* celle-ci eſt portée ſous le martinet où on la forge carrément, le ſidérite s'en ſépare ſous forme d'étincelles brillantes : la barre de fer qu'on obtient ceſſe d'être friable, acquiert du nerf, & prend le nom de *fer affiné.*

On parvient facilement à fondre la gueuſe au fourneau de reverbère, ce qui a été mis en uſage avec ſuccès par M.rs Perier; ils emploient à cet effet le charbon de terre, parce qu'il produit un feu plus conſidérable : la fonte y acquiert preſque la fluidité de l'eau, on la reçoit dans une grande chaudière de fer, enduite d'un pouce de terre franche ; on enlève le tout avec une grue, & l'on porte ainſi cette maſſe de métal fondu en tournant la grue, & inclinant la chaudière pour verſer la fonte dans les moules qu'on veut remplir ; les portions de gueuſe fondues, qui tombent à terre, y brûlent en produiſant de très-belles étoiles.

Les fondans qu'on emploie pour aider la fuſion des mines de fer terreuſes, ſe combïnent avec leur gangue & la cendre fournie par le charbon, il en réſulte des ſcories vitreuſes qu'on nomme *laitier,* ſouvent il eſt blanc poreux, & ſi léger qu'il nage ſur l'eau, il a cette qualité

quand il ne contient preſque point de fer, il paroît alors produit par la fuſion d'un mélange d'argile & de terre calcaire : la marne m'a donné par la fuſion, une matière vitreuſe ſemblable. Ce laitier de forge, *pumex ferri*, eſt ſoluble dans les acides avec leſquels il forme des gelées.

Il y a des laitiers vitreux ſemblables au verre ordinaire, ils ſe forment quand la mine de fer contient du ſable : ils prennent des couleurs bleues, vertes ou noires, ſuivant la qualité de fer qu'ils contiennent : pendant la fuſion des mines de fer, le laitier défend ce métal du contact immédiat du feu, & empêche qu'il ne brûle.

On trouve dans les environs de Saint-Hubert, une quantité conſidérable de ſcories vitreuſes, compactes & brunâtres, de l'épaiſſeur d'un pouce; elles m'ont produit quarante livres de fer par quintal; ce ne peut être *le laitier tranchant* de M. Grignon, puiſqu'il dit qu'il ne contient qu'un peu de fer.

On trouve quelquefois ſur la ſurface du laitier & dans ſon intérieur, une eſpèce de plombagine griſe & brillante, qui ſe combine avec le fer, qui en retient ſouvent une portion ainſi que de la manganaiſe, ainſi que M.

Bergman l'a obſervé : mais ces demi-métaux ſe détruiſent & ſe ſéparent par l'action du feu ; le ſidérite même s'y décompoſe par le concours du phlogiſtique des charbons : le fer épuré eſt connu ſous le nom d'*acier.*

M. de Réaumur a publié un Ouvrage conſidérable ſur l'Art de convertir le fer forgé en acier ; Swedemborg l'a copié en partie, mais ce qui a été indiqué par ces Savans, relativement à la compoſition des cémens, n'eſt pas employé dans les pays où l'on fabrique le meilleur acier.

M. de Réaumur avoit obſervé, qu'en agitant de la gueuſe en fuſion avec une barre de fer, on la retiroit diminuée de volume, & que ce qui en reſtoit étoit converti en acier.

On doit à M. Jars *(h)* des détails ſur la manière dont on prépare l'acier dans différens endroits de l'Angleterre. A Neucaſtle, l'eſpèce de fourneau de reverbère qu'on emploie, eſt un carré dont la baſe a ſeize pieds ſur environ vingt-quatre d'élévation, c'eſt au milieu du dôme qu'eſt placée la grande cheminée : les parois de ces fourneaux, ainſi que les caiſſes

(h) Voyez le Ier Volume de ſes Voyages Métallurgiques.

dans lesquelles on fait l'acier, sont de grès: c'est au-dessus du foyer, que sont ces caisses ou creusets qui ont dix pieds & demi de longueur sur deux pieds quatre pouces de largeur & autant de profondeur; les plaques de grès dont sont formées ces caisses, sont assemblées exactement & liées entr'elles avec de l'argile.

On met au fond de cette caisse, un pouce de poussière de charbon humectée, on pose dessus, les barres de fer de Suède de dix pieds de longueur sur un pouce & demi ou deux pouces de large; elles ont depuis quatre jusqu'à sept lignes d'épaisseur; on arrange ces barres de manière qu'elles ne se touchent point, & qu'il y ait au moins un demi-pouce de poussière de charbon entr'elles. Lorsque ces caisses sont remplies, on met un pouce de charbon en poudre à la surface, & ensuite du sable qu'on arrange en dos d'âne, de manière qu'il y en ait au moins huit ou neuf pouces au milieu; ce couvercle empêche que l'action du feu ne détruise le charbon qui sert à cette cémentation.

On entretient le feu pendant cinq jours; le fourneau est huit jours à refroidir, parce que la masse de fer que les deux caisses contiennent

eſt très-conſidérable, puiſqu'elle pèſe aſſez ordinairement vingt-huit milliers. On ne remarque pas une diminution de poids bien ſenſible, parce qu'on emploie du fer de Suède qui eſt très-pur; l'acier qu'on retire des caiſſes eſt bourſouflé, & offre de larges facettes dans ſa caſſure; on ne le met en vente qu'après l'avoir forgé, & coupé l'extrémité des barres où il ſe trouve des paillettes.

Ces rognures ſont forgées en paquets, & forment l'*acier doux*.

Veut-on un acier ſuperfin ſemblable à celui d'Allemagne, on réunit douze barres, on les forge en *trouſſe*; pour ſouder ces barres, on les ſaupoudre d'argile, pour empêcher que le contact immédiat du fer ne calcine les ſurfaces: lorſqu'on veut ſouder des barres de fer, on ne les couvre que de ſable.

Plus le grain de l'acier eſt fin, meilleur il eſt pour préparer les inſtrumens qui exigent le plus grand poli, comme les chaînes de montre, les raſoirs, &c. alors on fond l'acier & on le coule dans des lingotières carrées ou octogones, de deux pièces; on forge enſuite à chaud cet acier. Les creuſets dans leſquels on le fond, ont environ dix pouces; les Anglois emploient

un flux dont ils ſont myſtère, ils ne donnent que cinq heures de feu pour fondre cette maſſe d'acier.

Le fer n'eſt point ſuſceptible de s'amalgamer avec le mercure; il en eſt de même du cobalt.

Le plomb n'a point la propriété de vitrifier le fer, ni de l'entraîner dans les pores de la coupelle; ce métal eſt rejeté ſur les bords de ce vaiſſeau, ſous forme de ſcories vitreuſes noires; le fond de la coupelle prend une couleur d'un rouge-brun. *Voyez mon Art d'eſſayer l'or & l'argent, page 24 & ſuivantes.*

Le fer & l'or s'allient enſemble, & produiſent un mélange métallique gris qu'on appelle *or gris* dans le commerce : pour faire exactement ce mélange, je mets la limaille d'acier dans un cornet d'or, je l'expoſe dans un creuſet au degré de feu néceſſaire pour fondre l'or; cette chaleur ſuffit pour mettre le fer en fuſion, & pour le combiner intimement avec l'or. Vingt-deux grains de ce métal, & deux grains de limaille d'acier ont produit un mélange métallique gris & ductile.

Quoique cette petite quantité de fer annihile la couleur jaune de l'or, l'acide nitreux pur n'a que très-peu d'action ſur le fer contenu

dans l'*or gris*. *Voyez mon Art d'eſſayer l'or & l'argent, page 25 & ſuivantes.*

Le fer & l'étain ſe combinent facilement enſemble ; ce mélange métallique eſt connu ſous le nom de *fer-blanc*.

Le fer eſt précipité du vitriol martial par l'intermède du phoſphore ſous la forme d'un *magma* blanchâtre ; ce ſel phoſphorique martial étant fondu avec la poudre de charbon, produit le ſidérite.

L'acier *(i)* très-diviſé par la porphyriſation, prend une couleur noire, & le nom d'*éthiops martial*. Lémeri indique la manière de le préparer, en triturant ſous l'eau la limaille d'acier ; mais en la deſſéchant elle ſe rouille, & perd la couleur noire qui lui a fait donner le nom d'*éthiops :* pour lui reſtituer, il ſuffit de le mêler avec un peu d'huile, & de le diſtiller dans une cornue de verre, au fourneau de reverbère ; il reprend par ce moyen une belle couleur noire. Le ſafran de mars préparé à la roſée, étant très-diviſé, produit par la même opération de très-bel éthiops martial.

(i) L'acier étant le fer le plus pur, on doit l'employer de préférence pour les préparations médicinales.

Dans l'encre, le fer ſe trouve preſqu'à l'état métallique, puiſqu'il eſt ſoluble dans les acides qui ſont propres par cette raiſon à enlever les taches qu'elle a produites : il faut pour les faire diſparoître employer l'acide vitriolique, ou l'acide végétal ; l'acide nitreux & l'acide marin pourroient laiſſer des taches jaunes.

Parmi les ſels martiaux dont je viens de rendre compte, on reconnoît que la plupart ſont inſolubles ; l'ocre, le ſel ſaccharin martial, le bleu de Pruſſe, le ſidérite en ſont des exemples.

L'acide nitreux affoibli étant verſé ſur la limaille d'acier, la diſſout avec une efferveſcence & une chaleur prodigieuſe ; il s'en dégage en même temps beaucoup de gaz nitreux : une portion de la terre martiale ſe trouve au fond du vaſe ſous la forme d'une poudre brune, tandis que celle qui eſt tenue en diſſolution par l'acide nitreux, donne à ce menſtrue une couleur brune. Ce nitre martial eſt déliqueſcent ; ſi l'on verſe dans ſa diſſolution de l'alkali fixe, il ſe forme un précipité que l'alkali diſſout à ſon tour, ce menſtrue prend une couleur brune.

L'acide marin diſſout le fer avec efferveſcence

& chaleur; il s'en dégage une quantité prodigieuſe d'air inflammable : le ſel martial qui réſulte eſt déliqueſcent, & a une couleur brunâtre.

L'eau ſeule peut décompoſer le fer, & en dégager de l'air inflammable, comme le Docteur Demeſte l'a obſervé; il ſuffit de laiſſer ſous l'eau de la limaille de fer : ce même métal eſt ſuſceptible de prendre feu ſpontanément par le concours d'une petite quantité d'eau.

M. Charpentier, Artiſte célèbre, qui a monté la grande Loupe de l'Académie des Sciences, ayant mis environ deux cents livres de copeaux de fer mouillés dans un baquet, un mois après le feu y prit : ayant fait jeter ces copeaux ſur l'aire d'un plancher, ils offrirent une hémiſphère lumineuſe & brûlante ; ayant jeté de l'eau deſſus, il s'en élança des flammes vives & légères, d'une couleur verdâtre : quelques parties de ces copeaux éclatèrent avec bruit.

Lorſqu'on mêle enſemble deux parties de crême de tartre & une de limaille d'acier, & ſi après avoir étendu ce mélange de vingt parties d'eau, on l'expoſe à l'action du feu, bientôt le fer ſe diſſout avec efferveſcence, le mélange commence par devenir bleu, & prend

enſuite une couleur noire; cette diſſolution ſaline, eſt connue ſous le nom de *teinture de mars apéritive;* elle ſe décompoſe à l'air où elle moiſit : c'eſt pour prévenir cette altération qu'on la mêle avec de l'eſprit-de-vin.

Si l'on a évaporé la teinture de mars juſqu'à ſiccité, elle prend le nom d'*extrait de mars apéritif.* Ce ſel martial tartareux attire l'humidité de l'air.

Les fameuſes boules de Nanci ſont auſſi une combinaiſon du fer & de la crême de tartre.

La réduction des mines de fer exige un feu très-fort & des flux qui produiſent des verres très-fuſibles lorſqu'on veut obtenir un culot bien réuni. Pour déterminer ſi l'on a le *maximum* du produit d'une mine de fer, il faut procéder à l'eſſai en employant deux flux différens.

On braſque un creuſet avec trois parties de pouſſière de charbon & une d'argile; on forme une cavité au centre de la braſque, dans laquelle on met le quintal de mine, & par-deſſus deux quintaux de borax calciné; on couvre le creuſet d'un autre creuſet renverſé, & on les expoſe dans un feu ardent propre à les tenir rouges-blancs pendant un quart-d'heure : le creuſet étant caſſé, on trouve

ſous le verre de borax un culot ſouvent ductile, blanc & brillant comme l'argent.

Le flux de Snack employé par Swab, me paroît avoir de l'avantage ſur tous les autres; il exige moins de feu, produit un beau verre & un culot bien formé. Ce flux très-compoſé ne ſe bourſouffle pas ſenſiblement, & n'exige point de creuſet braſqué.

On mêle enſemble un quintal fictif de mine, ſel ammoniac, tartre, verre pilé, de chaque un quintal; flux noir deux quintaux, borax calciné, charbon en poudre, de chaque un demi-quintal.

Tableau comparé des produits des différentes mines de fer.

Rend par quintal:

Fer vierge ou natif.....	96 livres.	0 onces.
Mine de fer noirâtre attirable...	80.	0.
Aimant.....	75.	0.
Mine de fer octaèdre.....	65.	0.
Hématite brune.....	58.	0.
Hématite ſanguine.....	54.	0.
Mine de fer ſpéculaire.....	50.	0.
Eiſenram.....	36.	0.
Mine de fer arſenicale.....	35.	48.
Mine de fer limoneuſe.....	30.	48.
Pyrite martiale.....	30.	45.
Mine de fer ſpathique.....	25.	40.

Cuivre, Cuprum *(k)* æs, Venus.

De toutes les ſubſtances métalliques connues, il n'y a que le cuivre qui ait une couleur rouge; ce métal étant allié à l'or, lui procure une partie de ſa couleur, & lui donne plus de dureté. Le cuivre devient jaune par l'intermède du zinc, quoique ce demi-métal ſoit gris: ce mélange métallique eſt connu ſous le nom de *ſimilor;* il eſt toujours dû à l'art.

Le régule d'arſenic, dont la couleur eſt griſe, étant combiné avec le cuivre, le rend blanc & fragile, & plus dangereux qu'il n'étoit. L'étain étant fondu avec le cuivre rouge dans la proportion d'un dixième, augmente ſa dureté, altère ſa couleur, & conſtitue un mélange métallique gris, connu ſous le nom de *bronze.* Dans ce cas, la dureté du cuivre eſt augmentée, parce que les pores qui exiſtoient entre le grain du métal ſe trouvent remplis par l'étain.

La ductilité du cuivre, l'abondance & la

(k) Pline dit qu'on a déſigné ce métal par le mot *cuprum*, parce qu'on en a trouvé en très-grande quantité dans l'île de Chypre. Le vitriol de cuivre eſt encore aujourd'hui déſigné dans le commerce, ſous le nom de *vitriol de Chypre.*

ſolidité de ce métal, l'ont fait rechercher pour en fabriquer les uſtenſiles de cuiſine; on n'ignoroit cependant point que c'étoit un poiſon, & que ce métal étoit diſſoluble par les corps gras; mais on ſe croyoit à l'abri en recouvrant d'étain la ſurface des caſſeroles: tel ſoin qu'on prenne pour l'étamage, il y a toujours une portion de cuivre à nu; elle eſt quelquefois ſenſible à la loupe; mais elle eſt bientôt décelée, en mettant dans ces vaiſſeaux étamés de l'alkali volatil qui prend une belle couleur bleue.

L'effet du cuivre eſt d'exciter le vomiſſement, & d'occaſionner des coliques, dont les ſuites ſont plus ou moins dangereuſes, ſuivant la quantité de cuivre qu'on a avalée; lorſqu'elle eſt conſidérable, les excrémens ſont teints en vert. Les boiſſons & les lavemens acidules ſont les ſeuls moyens qu'on puiſſe employer pour faire ceſſer les effets du cuivre; ce que j'ai reconnu par ma propre expérience. Il faut alors ſe comporter comme pour le poiſon de l'arſenic. *Voyez la page 400 du II.e Volume.*

L'Adminiſtration Suédoiſe ayant reconnu les mauvais effets de l'uſage du cuivre pour les uſtenſiles de cuiſine, l'a fait proſcrire, à la

ſollicitation de M. le baron de Schoëffer, auquel la reconnoiſſance publique éleva une ſtatue de ce même métal. Malgré cet exemple frappant, les gens du bon ton en France ne peuvent ſe réſoudre à quitter leur batterie de cuiſine, qui eſt en cuivre, parce que leurs cuiſiniers diſent que leurs ragoûts n'ont point auſſi bonne mine.

Si le lait ſe conſerve plus long-temps en été, dans les vaiſſeaux de cuivre, ſans aigrir, c'eſt que l'acide qui ſe dégage du lait attaque ce métal, & forme un ſel neutre, dont une partie ſe trouve dans le lait. M. Lenoir, Lieutenant général de Police, eſt enfin parvenu à empêcher les laitières de Paris, de tranſporter leur lait dans des pots de cuivre. Elles y ont ſubſtitué des vaſes de fer-blanc.

Le cuivre étant expoſé aux injures de l'air, noircit; ſa ſurface perd de ſon phlogiſtique, & ſe couvre d'une rouille verte, connue ſous le nom de *patine;* cette malachite eſt inſoluble dans l'eau, & acquiert avec le temps beaucoup de dureté. Le cuivre qui eſt ſous cette patine ſe trouve avoir perdu ſa ductilité en perdant de ſon phlogiſtique; il ne préſente plus qu'une maſſe rougeâtre & friable, ſemblable à l'eſpèce

de chaux ou verre de cuivre, dont il ſera fait mention ci-après. Il y a dans le Cabinet de l'École Royale des Mines, des médailles antiques qui offrent ces paſſages.

On peut empêcher le cuivre de ſe rouiller, en appliquant à ſa ſurface & à chaud un enduit fait avec le vernis gras diſſous dans trois parties d'huile de térébenthine : ſi la pièce a été un peu trop chauffée, une partie du vernis devient brun en ſe brûlant, & la pièce de cuivre ſur laquelle on l'a appliquée en conſerve la couleur.

Ce vernis réſiſte à l'action de l'eau & des acides, mais il eſt ſoluble dans l'eſprit-de-vin & dans l'huile.

Les mines de cuivre peuvent être réduites aux quatorze eſpèces ſuivantes.

PREMIÈRE ESPÈCE.

Cuivre vierge ou natif. Gediegen-kupfer *des Allemands.*

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Cuivre natif octaèdre.

Il a ordinairement la couleur & la ductilité du cuivre; ſes criſtaux ſe trouvent quelquefois

implantés de manière qu'il en réſulte des dendrites.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Cuivre natif en feuillets.

Il a ſouvent pour gangue du quartz; ſes feuillets ſont de diverſes épaiſſeur & grandeur.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Cuivre natif granuleux.

Ses grains n'ont point de forme régulière, & ont le brillant métallique.

QUATRIÈME VARIÉTÉ.

Cuivre natif, ſolide & compacte.

Cette eſpèce eſt en maſſes compactes, caverneuſes à leurs ſurfaces; on en trouve de ſemblable au Japon; ce cuivre natif eſt aux mines de ce métal, ce que l'or en pépites eſt aux mines d'or.

Il y a dans le Cabinet du Roi, un morceau de ce cuivre natif, peſant dix ou douze livres.

CINQUIÈME VARIÉTÉ.

Cuivre natif, ſolide, mêlé de terre martiale.

Ce cuivre natif eſt diſſéminé dans une terre martiale brunâtre, compacte, ſuſceptible du poli. Lorſqu'on frotte cette mine avec un caillou, les traits paroiſſent d'un beau rouge de cuivre : on en trouve de ſemblable à Kaumſdorf en Thuringe.

Le cuivre natif eſt ordinairement pur & ductile, & ne contient point d'argent.

Le cuivre natif a-t-il été produit par cémentation ? c'eſt l'opinion de preſque tous les Naturaliſtes; mais cette cémentation ou réduction par la voie humide, s'eſt-elle toujours opérée par le moyen du fer *(l)* ? Je crois que la Nature peut avoir employé d'autres intermèdes pour arriver au même but. Ce que je vais expoſer pourra rendre cette aſſertion plauſible.

(l) En mettant un métal léger dans la diſſolution d'un métal plus peſant, on en opère facilement la réduction; alors la terre du métal peſant s'empare du principe de la métalléité, & la terre du métal léger ſe diſſout. C'eſt à cette revivification, par la voie humide, qu'on a donné le nom de *cémentation*.

La réduction du cuivre, par le moyen du phoſphore, préſente ce métal dans preſque tous les états où il ſe trouve dans le ſein de la terre, en dendrites, en lames & en grains.

De toutes les ſubſtances métalliques, le cuivre eſt celle dont la réduction par le phoſphore eſt la plus complète; il faut avoir ſoin que le cuivre ne ſoit qu'en petite quantité dans cette expérience, ſi l'on veut obtenir des étuis d'une ſeule pièce, & criſtalliſés à leur ſurface; ſans quoi ces étuis ſe trouvent fendus longitudinalement en pluſieurs endroits, & n'offrent point de criſtalliſation ſuperficielle.

Pour opérer la réduction du cuivre par le moyen du phoſphore, il faut diſſoudre douze grains de ce métal dans un demi-gros d'acide nitreux; on verſe cette diſſolution dans une chopine d'eau diſtillée, dans laquelle on met un cylindre de phoſphore de deux pouces, peſant quarante-huit grains: ſa ſurface noircit preſque auſſitôt, & ſe couvre de parcelles de cuivre rouge & brillant; au bout de quelques jours, on aperçoit des criſtaux octaèdres, dont les implantations donnent naiſſance à des dendrites élégantes. Ce n'eſt qu'au bout de dix jours que ces douze grains de cuivre ſont réduits

complétement, ce qu'on reconnoît en verſant de l'alkali volatil dans l'eau; s'il ne lui donne pas une teinte bleue, c'eſt une indication qu'elle ne contient plus de cuivre.

Pour ſéparer le phoſphore du cuivre qui lui ſert d'étui, il faut couper l'extrémité du cylindre métallique, & le mettre dans de l'eau bouillante; le poſphore s'y fond & coule. Il faut enſuite faire bouillir l'étui de cuivre dans de l'eau pendant l'eſpace de deux heures. Le phoſphore qui ſe trouve interpoſé dans les pores de cet étui de métal, s'élève à la ſurface de l'eau où il brûle en produiſant une flamme verte, accompagnée de petites exploſions: lorſqu'on n'en remarque plus, ce qui n'eſt bien ſenſible qu'à la nuit, il faut faire ſécher l'étui de cuivre en le chauffant dans un creuſet; s'il recèle du phoſphore, il brûle en ſcintillant: l'étui de cuivre rouge ſe trouve parſemé de taches noires dans les endroits où le phoſphore a brûlé.

Quoique l'acide nitreux & celui du phoſphore ſoient dans l'eau où le cuivre s'eſt réduit, ils ne reportent cependant pas leur action ſur ce métal, puiſqu'au bout de ſix mois je n'ai pas reconnu que le cuivre perdît ſa couleur

dans cette eau acidule, parce que le phoſphore qui eſt au centre de ces étuis, reſtitue du phlogiſtique.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Mine rouge de cuivre; chaux de cuivre naturelle. Mine de cuivre vitreuſe rouge. Minera cupri calciformis pura, friabilis vel indurata colore rubro. *Cronſtedt.* Rothen kupfer ertz. Roth kupfer glas *des Allemands.*

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Mine rouge de cuivre octaèdre.

Ses criſtaux ſont tranſparens, & ont de la reſſemblance avec la mine d'argent rouge; on les trouve ſouvent avec le cuivre natif. La mine de Prédanah dans la province de Cornouailles, a produit les plus belles mines rouges de cuivre criſtalliſées. Henckel l'a déſignée ſous le nom de *mine de cuivre vitreuſe rouge;* il dit qu'elle eſt ſi riche en cuivre, que ce métal y eſt preſque tout pur. *Introduction à la Minéralogie, tome II, page 218.*

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Mine rouge de cuivre ſtriée; fleurs de cuivre.

Cette mine ne diffère de la précédente, que par ſa forme fibreuſe qui paroît réſulter de l'aſſemblage de priſmes à quatre pans. Cette mine rouge de cuivre ſtriée, eſt ordinairement opaque, & eſt d'un rouge vif de cinabre.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Mine rouge de cuivre granuleuſe.

Elle ne diffère des précédentes que par ſa forme; elle a quelquefois pour gangue de la terre martiale brune : c'eſt une altération du cuivre natif, dont le phlogiſtique s'eſt dégagé; alors l'acide igné, un des principes de la métalliſation, reſte combiné avec la terre du cuivre, & forme un ſel rouge, connu ſous le nom de *mine rouge de cuivre.*

Le cuivre étant réduit en chaux par la calcination, laiſſe une poudre rougeâtre qui produit par la fuſion un verre de même couleur. Ce verre demi-tranſparent a de la reſſemblance avec le rubis; j'en ai obtenu de ſemblable par la vitrification du cuivre, & j'en ai trouvé des incruſtations de pluſieurs lignes d'épaiſſeur dans

les tuyaux qui avoient servi à la coulée d'une statue équestre.

On trouve souvent dans les mêmes statues, des cavités tapissées de petits cristaux très-éclatans de verre de cuivre, octaèdres, rouges & transparens comme la plus belle mine d'argent rouge.

La mine rouge de cuivre étant exposée au feu, décrépite, noircit & devient opaque; à un feu plus violent, elle produit un émail d'un rouge-brun.

Ces cristaux de mine rouge de cuivre sont entièrement solubles dans l'alkali volatil.

La mine rouge de cuivre ayant été fondue avec trois parties de flux noir, a produit soixante & dix livres de cuivre.

TROISIÈME ESPÈCE.

Mine de cuivre azurée transparente, cristaux d'azur de cuivre, ou *fleurs de cuivre bleues.*

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Azur de cuivre cristallisé.

Ce sel cuivreux cristallise en prismes tétraèdres rhomboïdaux, un peu comprimés,

terminés par des ſommets dièdres; ces criſtaux ſont du plus beau bleu d'azur; ils s'altèrent ſouvent à l'air, y deviennent opaques, & ſe convertiſſent en malachite.

L'azur de cuivre criſtalliſé, étant diſtillé à feu nu, perd un quart de ſon poids; il paſſe dans le récipient, de l'eau mêlée d'un peu d'alkali volatil; elle verdit la teinture bleue des violettes.

Le réſidu de la diſtillation eſt une chaux de cuivre brunâtre.

Je ſuis parvenu à obtenir un azur de cuivre artificiel, ſemblable au naturel par la forme & la couleur, & par la manière dont il s'altère à l'air, en diſſolvant à froid du cuivre dans de l'eau ſaturée d'alkali volatil concret *(m)*. Je mets dedans un peu de limaille de cuivre: dès qu'elle eſt diſſoute, je remets un peu d'alkali volatil concret & de cuivre, & je continue ainſi pendant trois mois, juſqu'à ce que je trouve ſur le tube de verre qui eſt dans le bocal, quelques criſtaux d'azur de cuivre; alors j'ajoute encore de l'alkali volatil & très-peu

(m) Quatre onces d'eau diſſolvent plus d'une once d'alkali volatil concret.

de cuivre : au bout de huit jours, je décante la diſſolution ; le fond du bocal ſe trouve tapiſſé de beaux criſtaux d'azur ; pour les conſerver tranſparens, il faut les mettre dans un bocal hermétiquement fermé.

Ces criſtaux diffèrent de l'azur de cuivre naturel, en ce qu'ils ſont ſolubles dans l'eau, & qu'ils produiſent beaucoup d'alkali volatil concret par la diſtillation, tandis que l'azur de cuivre naturel ne produit que très-peu d'alkali étendu d'eau.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Azur de cuivre ſtrié ; fleurs de cuivre.

Il ne diffère de l'eſpèce précédente que par ſa forme, qui eſt quelquefois lamelleuſe & étoilée.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Azur de cuivre granuleux.

On trouve plus ordinairement l'azur de cuivre en petits criſtaux irréguliers & arrondis, qu'en polyhèdres réguliers ; j'ai des mines d'azur de cuivre en ſtalactites & en ſtalagmites, paſſant à l'état de malachite, du Banat de Témeſwar.

QUATRIÈME

QUATRIÈME VARIÉTÉ.

Fleurs de cuivre bleues, azur de cuivre pulvérulent, bleu de montagne.

Cet azur de cuivre eſt ſouvent mêlé avec de la terre calcaire, du quartz ou de l'argile.

CINQUIÈME VARIÉTÉ.

Pierre d'Arménie.

C'eſt une eſpèce de jaſpe coloré en bleu par de l'azur de cuivre.

SIXIÈME VARIÉTÉ.

Turquoiſe, ſubſtance oſſeuſe, colorée en bleu par de l'azur de cuivre.

M. de Réaumur a donné dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, en 1725, l'Hiſtoire des Turquoiſes qu'on trouve dans le bas Languedoc; elles varient par la couleur, le tiſſu & la dureté; quelquefois la Turquoiſe eſt blanchâtre avec des points noirâtres. M. de Réaumur obſerve qu'on exhalte la couleur bleue & qu'elle s'étend, en ayant ſoin de chauffer la Turquoiſe dans des eſpèces de petits ſabots de terre cuite; elle acquiert auſſi de la dureté par ce moyen. J'ai calciné des Unicornes blanches qui ont

pris une couleur bleue ſemblable à celle de la Turquoiſe.

La Turquoiſe du bas Languedoc ſe décolore & ſe diſſout dans les acides; on dit que celles de Perſe, nommées de *vieille roche*, n'y éprouvent point d'altération.

La couleur bleue de la Turquoiſe devient ſouvent verte; cette altération eſt produite par l'azur de cuivre, qui paſſe à l'état de malachite; en mettant les Turquoiſes vertes en digeſtion dans l'alkali volatil, peut-être parviendroit-on à leur reſtituer leur couleur bleue.

Quoique je place la Turquoiſe parmi les mines de cuivre, elles contiennent trop peu de ce métal pour qu'on ſe flatte de l'obtenir par la réduction.

La Turquoiſe du bas Languedoc expoſée au feu, répand une odeur fétide d'huile empyreumatique : peut-être celle de Perſe ne manifeſte-t-elle point cette odeur, parce que la partie oſſeuſe en eſt vraiſemblablement agatiſée, puiſqu'elle n'eſt point, dit-on, attaquable par les acides.

QUATRIÈME ESPÈCE.

Mine de cuivre verte ſolide; vert de cuivre ou *fleurs de cuivre vertes. Malachite.* Grumen kupfer ertz *des Allemands.*

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Malachite octaèdre.

Ces criſtaux ne ſont que des carcaſſes d'octaèdres, dont il n'y a que les côtés qui ſe ſont conſervés en pyramides. Cette malachite réſulte de la décompoſition de pyrites cuivreuſes octaèdres, & ſe trouve en Siberie.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Malachite ſtriée tranſparente. Vert de cuivre pur ou *fleurs de cuivre vertes.* Chryſocolla auctorum. Kupfer atlas; knoſpen *ou* kupfergrum *des Allemands.*

On trouve cette malachite en petits criſtaux priſmatiques tranſparens, couleur d'émeraude, mais plus ſouvent en petites houppes ſoyeuſes; d'autrefois ſe ſont des fibres parallèles très-ſerrées, il y en a qui ſont à ſtries divergentes & comme ſatinées.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Malachite mamelonnée, ſtalagmite cuivreuſe.

Cette mine de cuivre verte & ſolide tire ſon nom de ſa couleur qui reſſemble à celle de la mauve, que les Grecs ont nommée μαλαχη la malachite eſt eſſentiellement compoſée de cuivre & d'une matière graſſe, elle eſt ſoluble dans l'huile : j'ai reconnu par expérience, que cette matière graſſe avoit été principe de l'alkali volatil, & que la malachite avoit commencé par être azur de cuivre. Il y a dans le Cabinet de l'École Royale des Mines, de très-belles malachites en ſtalactites, dont tous les centres ſont du plus beau bleu. Je ſuis d'ailleurs parvenu à faire de la malachite exactement ſemblable à la naturelle. Voici la manière dont je procède, j'étends de deux parties d'eau, la diſſolution de cuivre qui a produit de l'azur criſtalliſé ; j'abandonne pendant ſix mois cette diſſolution dans un bocal que je ne couvre point ; l'eau s'évapore, l'alkali volatil ſe décompoſe, & les parois du bocal ſe trouvent couvertes d'une couche de très-belle malachite : le fond du vaſe eſt parſemé de criſtaux blancs & cubiques de ſel marin. Comment s'eſt-il formé ! Étoit-

il contenu dans l'alkali volatil ! cela n'eſt pas vraiſemblable, parce qu'il avoit été dégagé du ſel ammoniac par l'alkali du tartre.

La malachite obtenue par le procédé que je viens de décrire, ayant été pulvériſée & lavée *(n)*, eſt ſemblable par toutes ſes propriétés à la malachite naturelle : toutes deux produiſent par la diſtillation, de l'eau inodore & inſipide ; il paſſe pendant cette opération un peu d'acide méphitique qui ne ſe mêle point avec l'eau. La chaux de cuivre qui reſte dans la cornue eſt d'un brun-noirâtre, parce qu'elle contient un peu de charbon produit par la matière graſſe décompoſée ; c'eſt elle qui produit l'acide méphitique.

La malachite eſt une mine de cuivre de

(n) M. l'abbé Fontana fit lire à l'Académie, dans le mois de Mai 1778, un Mémoire, dans lequel il avança que la malachite réſultoit de la combinaiſon du cuivre avec de l'air fixe ; par malheur pour ſon aſſertion, la ſynthèſe n'eſt pas pour lui. Pour avoir négligé de laver la malachite artificielle, M. l'abbé a avancé qu'elle différoit de la naturelle, en ce qu'elle produiſoit un peu d'alkali volatil par la diſtillation ; ſi M. l'abbé Fontana eût lavé ſa malachite artificielle, il auroit diſſous l'azur de cuivre qui a produit le peu d'alkali volatil qu'il a retiré.

ſeconde formation; celles de Sibérie ſont d'un vert plus foncé que celles des autres pays, on y remarque quelquefois des dendrites noires : la malachite offre des couches onduleuſes de différentes nuances de vert ; quelques-unes ſont ſtriées & d'une ſeule nuance.

La malachite eſt très-commune à la Chine; celle qu'on y trouve eſt en rapport avec celle de Sibérie, quelquefois elle eſt cellulaire & fibreuſe.

Si l'on expoſe au feu dans un creuſet, des morceaux de malachite, ils éclatent avec bruit lorſque l'eau qu'ils contiennent s'échappe. Le réſidu noir, expoſé à un feu violent, ſe convertit en un émail d'un brun-noirâtre.

Après le cuivre natif, la malachite peut être conſidérée comme la mine de cuivre la plus riche, puiſqu'après avoir été fondue avec trois parties de flux noir & un peu de charbon, elle produit ſoixante & quinze livres de très-beau cuivre qui ne contient point d'argent.

La malachite pure ſe diſſout entièrement dans l'alkali volatil; les acides ont auſſi la propriété de la diſſoudre. Lorſqu'on verſe de l'acide vitriolique ſur de la malachite pulvériſée, il s'en dégage de l'acide méphitique; ſi l'on diſtille ce

mélange, il paſſe de l'acide ſulfureux ; le réſidu produit par la leſſive du vitriol bleu, l'acide méphitique provient vraiſemblablement de l'alkali volatil qui a concouru à la formation de la malachite.

QUATRIÈME VARIÉTÉ.

Malachite terreuſe ; vert de cuivre impur, dit *vert de montagne*. Berg grun *des Allemands*.

Cette mine de cuivre terreuſe verte paroît être une altération du bleu de montagne, comme lui, elle eſt mêlée de ſable de terre calcaire ou d'argile ; quelquefois ce vert de montagne ſe trouve ſous forme globuleuſe.

CINQUIÈME VARIÉTÉ.

Malachite d'un brun-verdâtre, mine de cuivre vitreuſe noire ou couleur de poix. Schwarts-kupfer-glas. Pech-ertz, *ou* pech-kupfer glas *des Allemands*.

Cette malachite doit ſa couleur noirâtre à la terre martiale qu'elle contient ; ſouvent elle eſt entre-mêlée d'azur de cuivre & de malachite très-pure. On peut déterminer facilement par

la voie humide, la quantité de cuivre que cette mine contient, en la mettant en digeſtion dans l'alkali volatil; lorſque ce menſtrue ne ſe colore plus, c'eſt une indication que le réſidu ne contient plus de cuivre: veut-on déterminer la quantité de fer que la mine de cuivre vitreuſe noire contenoit, il faut diſtiller ce réſidu avec huit parties de ſel ammoniac; le fer ſe ſublime, & le reſidu argileux, quartzeux ou calcaire, ſe trouve au fond de la cornue.

CINQUIÈME ESPÈCE.

Mine de cuivre griſe antimoniale.

Trois eſpèces de mines de cuivre eſſentiellement différentes, ayant à peu-près la même couleur griſe, j'ai cru qu'il vaudroit mieux les caractériſer par les ſubſtances métalliques qu'elles contenoient, que par leur couleur.

La mine de cuivre griſe antimoniale, ſulfureuſe & arſenicale, reſſemble à l'extérieur, à la mine de cuivre arſenicale: elle contient auſſi de l'argent; mais elle eſt bien plus difficile à exploiter, parce que l'antimoine y domine, & que ce demi-métal étant combiné avec le ſoufre, eſt très-fuſible.

Lorſqu'on expoſe au feu dans un têt de la mine de cuivre antimoniale, elle devient fluide comme de l'eau, le ſoufre s'en dégage, une partie de l'antimoine ſe volatiliſe ſous forme de fleurs blanches, avec l'arſenic, quand la mine en contient. Le réſidu de cette torrefaction offre une ſcorie brunâtre, compoſée de verres d'antimoine & de cuivre; par cette opération, la mine perd le tiers de ſon poids. Si on la fond avec trois parties de flux noir, elle produit trente livres d'un régule gris & fragile, compoſé d'antimoine & de cuivre; quelquefois il contient de l'argent; la mine de cuivre griſe antimoniale de Baigorri, m'a produit deux marcs deux onces d'argent par quintal; pour l'extraire, il faut coupeller avec douze parties de plomb, le régule gris obtenu par la réduction.

On peut traiter en grand la mine de cuivre antimoniale par une eſpèce de liquation, en la fondant avec parties égales de plomb, & formant des pains avec ce mélange qu'on expoſe enſuite à un feu gradué pour en retirer le plomb qui ſe trouve chargé de la plus grande partie de l'argent qu'on retire en coupellant ce plomb.

Ce qui reſte des pains de liquation, eſt le minéral qui a retenu un peu de plomb : je n'ai pu parvenir à amener à l'état de cuivre rouge, par la fuſion, la mine de cuivre griſe antimoniale ; elle retient toujours une portion d'antimoine qui rend le cuivre gris & fragile.

C'eſt en décompoſant la mine de cuivre griſe antimoniale par l'acide nitreux, que je ſuis parvenu à déterminer la quantité des diverſes ſubſtances métalliques qu'elle contient. J'ai mis en digeſtion ſur une partie de cette mine pulvériſée, huit parties d'acide nitreux à 32 degrés, le cuivre s'y eſt diſſous avec efferveſcence *(o)* ; il eſt reſté au fond du vaſe une poudre blanchâtre ; après l'avoir lavée & deſſéchée, elle peſoit un cinquième de moins.

Ce réſidu ayant été diſtillé dans une cornue il s'eſt ſublimé un peu d'orpin : la chaux d'an-

(o) Le cuivre peut être précipité de cette diſſolution par l'alkali fixe, & reporté à l'état de cuivre rouge par la réduction.

Si l'on diſtille la mine de cuivre griſe antimoniale avec deux parties d'huile de vitriol, il paſſe de l'acide ſulfureux & un peu de ſoufre ; le réſidu étant leſſivé, produit par l'évaporation, du beau vitriol bleu.

timoine eſt reſtée au fond de la cornue ſous la forme d'une poudre blanche.

La mine de cuivre griſe antimoniale contient par quintal :

Cuivre.....	20 liv.
Antimoine.....	70.
Soufre.....	9.
Arſenic.....	1.
	100.

La plupart des mines de cette eſpèce ne contenant point d'argent, je n'ai pas fait mention de ce métal dans le produit net de cette analyſe.

Première Variété.

Mine de cuivre griſe antimoniale, recouverte d'une efflorescence bleuâtre.

Sa fracture eſt luiſante, on n'y diſtingue ni lames ni ſtries, du comté de Saighn.

Deuxième Variété.

Mine de cuivre griſe antimoniale, recouverte d'une efflorescence d'un vert-blanchâtre.

Elle m'a été donnée par M. l'abbé Bertholon

qui l'a trouvée dans les Pyrénées; elle a pour gangue du ſpath ſéléniteux. J'ai donné l'analyſe de cette mine dans mes Élémens de Minéralogie; elle ne contient point d'argent.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Mine de cuivre griſe antimoniale de Baigorri.

Cette eſpèce a une couleur griſe un peu plus foncée que la précédente, & ne ſe couvre point d'efflorescences : elle a pour gangue du quartz & du ſchiſte. Cette mine de cuivre eſt riche en argent.

SIXIÈME ESPÈCE.

Mine de cuivre griſe ſulfureuſe ; mine de cuivre vitreuſe griſe. Falh-kupfer glās *des Allemands.*

Il eſt difficile de reconnoître par la ſeule inſpection cette mine de cuivre de l'eſpèce précédente ; l'eſſai ſeul la fait diſtinguer : lorſqu'on l'expoſe à la torréfaction elle ne devient point fluide ; le ſoufre & l'arſenic ſe brûlent & s'exhalent, il reſte dans le têt une poudre noirâtre, en partie attirable par l'aimant.

L'espèce de mine de cuivre sulfureuse, dont j'ai fait l'essai, m'a produit par quintal :

	livres.	onces.
Cuivre.....	33	0.
Fer.....	36.	0.
Soufre.....	27.	0.
Arsenic.....	3.	6.
Argent.....		10.
	100.	

SEPTIÈME ESPÈCE.

Mine de cuivre grise arsenicale, mine de cuivre blanche, mine d'argent grise. Falhertz *des Allemands.*

Cette mine de cuivre grise pourroit être mise au nombre des mines d'arsenic, puisque c'est ce demi-métal qui y domine ; mais par l'habitude de donner le nom à une mine d'après le métal précieux qui s'y trouve, on l'a rangée parmi les mines d'argent : elle affecte une forme tétraèdre qui la fait aisément reconnoître ; alors ses quatre faces triangulaires sont lisses & brillantes, elle contient aussi de l'antimoine.

La mine de cuivre grise arsenicale cristallisée m'a produit par quintal :

	livres.	onces.
Arſenic	73	0.
Cuivre	12.	8.
Fer	2.	0.
Argent	2.	8.
Antimoine	10.	
	99.	

A Baigorri en baſſe-Navarre, la mine d'argent griſe eſt accompagnée de fer ſpathique.

HUITIÈME ESPÈCE.

Mine jaune de cuivre, fer & cuivre minéraliſés par le ſoufre. Gelb-kupfer ertz *des Allemands.*

Cette mine de cuivre eſt d'un jaune vif éclatant, qui tire ſur la couleur de l'or; mais ſi elle a eu le contact des vapeurs dégagées du foie de ſoufre, ſes ſurfaces offrent les plus vives couleurs rouges, bleues, vertes & violettes. Ce ſont ces couleurs qui lui ont fait donner les noms de *mine de cuivre, queue de paon,* ou de *mine de cuivre, gorge de pigeon.* En expoſant la mine jaune de cuivre à la vapeur du foie de ſoufre décompoſé qui ſort des latrines, elle prend des couleurs vives & variées.

On trouve quelquefois dans les cavités de la mine jaune de cuivre, des criſtaux d'azur & de la malachite. Ces mêmes cavités ſont preſque toujours enduites de terre martiale brune.

La mine jaune de cuivre contient beaucoup moins de ſoufre que celle qui eſt connue ſous le nom de *marcaſſite*. Le cuivre qu'elle contient s'y trouve dans diverſes proportions, depuis dix-neuf juſqu'à quarante livres : le fer & le ſoufre complètent le quintal. Cette mine de cuivre contient quelquefois de l'argent & de l'or en aſſez grande quantité ; il y en a dans les Pyrénées de cette eſpèce près Vicdeſſos, dont j'ai retiré huit marcs d'argent, & deux marcs d'or par quintal de cuivre.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Mine jaune de cuivre octaèdre.

On trouve dans le comté de Saighn, une mine jaune de cuivre en criſtaux octaèdres groupés, & ſouvent entre-mêlés de fer ſpathique.

Lorſque la mine jaune de cuivre a pour gangue du fer ſpathique, elle eſt de très-difficile exploitation, parce que la mine de fer ſpathique ne peut en être ſéparée par le lavage ; par la

réduction, le fer se combine avec le cuivre. Ce mélange métallique gris ne peut être départi, ce qui a été cause qu'on le rejetoit à Baigorri en basse Navarre. Abus qui n'a plus lieu, depuis qu'un de mes élèves, Directeur de cette mine, M. de la Chabaussière, a mis en pratique ce que j'avois indiqué, il suffit de torréfier le minéral avant de le laver; par ce moyen on dégage le fer de son minéralisateur, la matière grasse qu'il contient, se charbonne, & le fer devenu plus léger est entraîné par le lavage. Le *schlich* qui reste étant grillé & fondu, produit une matte qu'on réduit facilement en beau cuivre.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Mine jaune de cuivre sulfureuse tigrée.

Lorsque la mine jaune de cuivre se trouve mêlée avec de la pyrite, & que cette dernière passe à l'état de mine hépatique, alors la mine jaune se trouve disséminée sur un fond brun, & forme des taches & des dendrites qui ont fait donner à cette variété le nom *de tigrée*.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Mine de Cuivre ſulfureuſe rougeâtre, ou *violacée*. Caprum lazureum auctor. Kupfer-glas ertz *des Allemands*.

Cette mine de cuivre ſulfureuſe n'eſt qu'une altération de la mine jaune de cuivre, dont la plus grande partie du ſoufre s'eſt exhalée comme dans la pyrite hépatique. Après avoir été calcinée elle diminue de douze livres par quintal, la poudre noire qui reſte eſt preſque entièrement attirable par l'aimant.

NEUVIÈME ESPÈCE.

Mine de cuivre hépatique.

Cette eſpèce ne diffère de la dernière variété, qu'en ce qu'elle ne contient preſque point de ſoufre, ſa ſuperficie eſt parſemée de malachite ſtriée. On en trouve à Iſſoudun dans le bas Limoſin, par couches de trois ou quatre lignes d'épaiſſeur; un granite décompoſé, friable & granuleux lui ſert de gangue, on y reconnoît le quartz blanc, le mica & le kaolin.

Cette mine de cuivre hépatique, d'un brun-noir âtre eſt quelquefois violacée à ſa ſurface; elle perd par la torréfaction vingt livres par

quintal, dont la plus grande partie eſt de l'eau. Le réſidu de cette torréfaction eſt d'un brun-noirâtre & un peu attirable par l'aimant. Si on le fond avec trois parties de flux noir, il produit trente-quatre livres de cuivre par quintal de minéral.

DIXIÈME ESPÈCE.

Mine de cuivre ſulfureuſe & martiale, d'un jaune-pâle, pyrite cuivreuſe, marcaſſite, miroir des Incas. Kupfer-kies. Waſſerkies *des Allemands.*

Cette marcaſſite ſe diſtingue facilement de la mine jaune de cuivre, elle eſt bien plus pâle, affecte toutes les formes régulières qui ſont propres à la pyrite martiale, ce qui eſt très-naturel, puiſque c'eſt le fer & le ſoufre qui y dominent : le quintal de ces pyrites cuivreuſes ne produit ſouvent que treize livres de cuivre, quarante livres de fer & quarante-ſept livres de ſoufre.

Les marcaſſites s'altèrent moins facilement à l'air que la pyrite martiale, elles ne ſont point ſtriées, mais compoſées de lames ou feuillets brillans, ce qui les rend ſuſceptibles d'être taillées & polies, & de prendre preſque l'éclat du

diamant, mais elles se ternissent en peu de temps à l'air. On a trouvé dans les tombeaux des anciens habitans du Pérou, des pyrites cuivreuses rondes, coupées par le milieu & polies; elles sont connues sous le nom *de miroir des Incas*, parce qu'elles ont la propriété de réfléchir les objets comme les glaces.

ONZIÈME ESPÈCE.

Fausse mine de cuivre hépatique. Leberschlag *des Allemands.*

Elle diffère de la mine de cuivre hépatique, en ce qu'elle contient beaucoup plus de fer; elle est produite par la décomposition spontanée des marcassites, aussi ne contient-elle que très-peu de cuivre.

DOUZIÈME ESPÈCE.

Vitriol cuivreux, eau cémentatoire.

Les pyrites cuivreuses effleurissent & se vitriolisent, l'eau qui tient en dissolution la couperose qui en résulte, est connue sous le nom d'*eau cémentatoire :* si elle s'infiltre dans des cavités, elle forme les stalactites de vitriol bleu; on précipite le cuivre de l'eau cémen-

tatoire, en mettant dedans de la ferraille : ce procédé eſt uſité en Hongrie & dans le Lyonnois, &c: le cuivre qui en provient eſt nommé *cuivre de cémentation*, il a le brillant métallique, eſt granuleux, ou criſtalliſé en cubes; après avoir été fondu il produit de très-beau cuivre.

TREIZIÈME ESPÈCE.

Bois cuivreux.

On trouve en Siberie du bois paſſé à l'état de mine de cuivre bleue & verte, dont quelques couches ſont noirâtres.

On trouve quelquefois dans les mines de cuivre des parties de ſquelettes d'animaux pénétrées de ce métal; Swedenborg a fait graver la figure d'un ſquelette de quadrupède, retiré d'une mine de cuivre, & coloré par ce métal.

Il y a dans le Cabinet du Roi, une main verte à l'extrémité des doigts, dont les muſcles ſont deſſéchés & verdâtres.

QUATORZIÈME ESPÈCE.

Mine de cuivre figurée, ou ſchiſteuſe. Kupfer-ſchiefer *des Allemands.*

Ces mines ſont des ſubſtances végétales ou

animales, pénétrées par de la pyrite cuivreuſe; ces corps ſe trouvent dans le ſchiſte ou l'argile; tels ſont les poiſſons d'Eiſleben & du comté de Mansfeld, & les prétendus épis de Franckemberg.

Produit des différentes eſpèces de mine de cuivre.

Cuivre vierge.....	97. livres.	0 onces.
Malachite.....	75.	0.
Mine rouge de cuivre.....	70.	0.
Azur de cuivre.....	70.	0.
Mine de cuivre hépatique...	30.	55.
Mine de cuivre griſe ſulfureuſe	33.	0.
Mine de cuivre griſe antimoniale	20.	0.
Mine de cuivre griſe arſenicale	12.	8.
Mine jaune de cuivre.....	19.	41.
Pyrites cuivreuſes.....	15.	0.

Le cuivre vierge, la mine rouge de cuivre, l'azur de cuivre & la malachite, n'ont beſoin que d'être fondus avec la poudre de charbon pour fournir le régule de cuivre. Les autres mines de ce métal doivent être torréfiées & enſuite fondues avec trois parties de flux noir, ou trois parties de borax calciné, mêlées avec un peu de poudre de charbon.

De la fonte des Mines de Cuivre.

Les mines de cuivre exigent des travaux particuliers, ſuivant les ſubſtances qui ſervent à minéraliſer ce métal. Toutes ces mines ont beſoin d'être triées & ſéparées, autant qu'il eſt poſſible, de leur gangue.

Le cuivre natif, la mine rouge de cuivre, l'azur de cuivre & la malachite, de même que la mine de cuivre hépatique, étant fondus à travers les charbons dans un fourneau à manche, donnent un excellent cuivre, qui n'a pas beſoin d'être raffiné, ni ſoumis à la liquation puiſqu'il ne con tient pas d'argent.

La mine de cuivre griſe antimoniale eſt la ſeule dont on n'a pu parvenir juſqu'à préſent à retirer du cuivre rouge par la fonte.

La mine de cuivre griſe arſénicale exige la torréfaction, l'arſénic s'en exhale, & le réſidu étant fondu produit du cuivre rouge. De toutes les mines de cuivre, ce ſont celles qui ſont ſulfureuſes qui exigent un traitement compliqué, dont je vais rendre compte.

On commence par choiſir le minéral, après l'avoir bocardé & lavé, on le torréfie & on le fond. La matte qu'il produit eſt grillée dix,

douze & quinze fois, enſuite elle eſt refondue & donne le cuivre noir, celui-ci eſt affiné par la fuſion, à l'aide d'un peu de plomb ; ſi le cuivre rouge qu'il produit contient de l'argent, on a recours à la liquation pour le retirer.

Ce ſont ordinairement des femmes & des enfans qui ſont occupés à trier le minéral ; il devient important de ſéparer la mine jaune de cuivre de la pyrite qui l'accompagne ſouvent ; cette dernière contenant beaucoup plus de fer que de cuivre.

Les mines exigent d'être pulvériſées avant d'être lavées, on emploie à cet effet les bocards *(p)*, dont les pilons ſont des maſſes de fer du poids de cinq ou ſix quintaux, le minéral commence à être lavé dans la caiſſe du bocard ; elle eſt formée de grandes plaques de cuivre percées comme un crible, dont les trous ont environ deux lignes d'ouverture, à travers leſquelles l'eau entraîne le minérai pulvériſé,

---

(p) Quelquefois les bocards ſont compoſés de dix pilons, diviſés en deux caiſſes.

Le minérai qu'on extrait en petits morceaux, eſt d'abord paſſé par ſix cribles de différentes groſſeurs, pour en ſéparer ceux qui doivent être pilés & lavés ; les plus gros morceaux ne le ſont point.

dans deux canaux qui le charient dans douze réſervoirs en bois de ſix pieds carrés ſur trois de profondeur.

Le minéral qui s'eſt dépoſé dans ces réſervoirs, eſt lavé ſur des tables de trente-deux pieds de longueur ſur trois pieds de largeur, auxquelles on donne différentes inclinaiſons ſuivant la groſſeur du minerai. On place cinq tables de front, elles ſont couvertes de toile; le minéral y étant étendu, on dirige l'eau deſſus, & l'on remue avec un petit râteau ou un balai. Le ſchlick qui en provient eſt lavé une ſeconde fois pour le rendre plus pur.

Les laveries où l'on emploie les tables en labyrinte, méritent la préférence; on en fait uſage à Schemnitz, à Cremnitz, &c.

Après avoir lavé les mines de cuivre, on procède de trois manières à leur torréfaction.

Sur un terrein plat de treize pieds de longueur ſur ſept de largeur, on fait un creux de deux pieds de profondeur, on y diſpoſe un lit de bois de corde, on arrange deſſus le minéral juſqu'à la hauteur de cinq pieds, ce qui fait une maſſe d'environ douze quintaux. Il faut avoir ſoin de mettre la pyrite au centre, & la mine jaune de cuivre ſur les bords, on

couvre ce cône de menu minéral. Le feu dure trente ou quarante jours, il eſt entretenu & alimenté par le ſoufre des pyrites.

Dans le Lyonnois, on grille quatre fois le minéral dans des fourneaux murés de trois côtés & ouverts par-devant, ils ſont aſſez grands (*q*) pour contenir chacun quatre cents quintaux de mine, qu'on a ſoin de trier & de réduire en morceaux de la groſſeur du poing. On augmente à chaque feu la quantité de bois, parce que le minéral eſt de plus en plus dépouillé de ſoufre.

La troiſième manière de griller les mines de cuivre, a été miſe en uſage à Cheſſy dans le Lyonnois, par M. Jars, elle conſiſte à élever une pyramide de mine de cuivre pyriteuſe, dont la baſe eſt de trente pieds carrés ſur huit pieds d'élévation ; la troncature de cette pyramide offre un carré de dix pieds.

Voici la manière dont ce Métallurgiſte fait élever ſes pyramides. On met ſur le ſol du

(*q*) Ces fourneaux ont dix pieds de longueur ſur cinq de largeur; on établit ſur leur ſol un lit de quarante à cinquante fagots ; le feu dure huit ou dix jours.

terrein huit ou dix pouces de minéral grillé en pouſſière ; après avoir battu & nivellé la ſurface, on y arrange deux lits de bois de corde bien ſec, partie en bois de chêne, partie en bois blanc, le troiſième lit eſt en fagots ; il faut que les bûches ſoient arrangées entr'elles de manière à laiſſer des eſpèces de canaux qui ſe communiquent, afin que l'air s'y introduiſe & excite le feu : on met au centre de la baſe de cette pyramide deux ou trois voies de charbon. On établit ſur ce charbon un canal de huit pieds de hauteur ſur ſix pouces de diamètre, il eſt deſtiné à ſervir de cheminée, elle ſe trouve formée par la réunion de quatre planches. On arrange en pyramide le minéral, dont les morceaux ne ſont pas plus gros que le poing ; on laiſſe deux pieds & demi de rebord ſur chaque face de la pyramide qu'on recouvre d'environ dix pouces de minéral en pouſſière.

On introduit le feu par la cheminée de bois, lorſqu'elle eſt brûlée on remplit l'eſpace qu'elle laiſſe avec des morceaux de mine. Le premier ſoin eſt d'empêcher qu'il ne ſe faſſe des fentes ſur les plans de la pyramide, ce qu'on répare en les couvrant avec du minéral en poudre.

Au bout de trois ou quatre jours, le ſoufre dégagé & fondu ſe porte à la ſurface de la pyramide tronquée, on la recouvre de deux pouces & demi d'épaiſſeur, avec de la pouſſière d'ancien minéral calciné; c'eſt alors que les ouvriers y vont faire vingt-cinq trous demi ſphériques, de ſept à huit pouces de profondeur ſur dix ou douze de diamètre; un morceau de bois garni de plomb leur ſert à les mouler; ils réparent l'intérieur de ces cavités avec du minéral calciné & pulvériſé. Ces trous ſervent de récipient pour le ſoufre qui y diſtille; les ouvriers vont deux ou trois fois par jour le puiſer avec des cuillers de fer, & ils le verſent dans un ſeau où il y a de l'eau.

Une pyramide ſemblable à celle que je viens de décrire, eſt compoſée d'environ cinq mille quintaux de minéral, elle reſte en feu ſix mois au moins; pendant lequel temps on recueille chaque jours de vingt à vingt-cinq livres de ſoufre. Un de ces grillages, qui avoit bien réuſſi, a rendu à M. Jars cinquante quintaux de ſoufre.

En Hongrie, on retire le ſoufre des mines de cuivre, en les grillant dans un grand fourneau muré de quatre côtés; il eſt décrit dans *le*

troisième volume des Voyages Métallurgiques de M.rs Jars & Duhamel.

Lorsque la mine est torréfiée, on la fond dans une espèce de fourneau à manche *(r)*, qu'on a commencé par chauffer, on le charge d'abord de scories pour former le *nez*, on les recouvre de charbon; on met par-dessus la mine qu'on a mélangée avec un cinquième de spath fusible, & autant de terre calcaire; ce flux absorbe une partie du soufre, & détermine la vitrification du quartz, quand la mine en contient, c'est ce qui forme le laitier ou émail d'un brun noirâtre, qui défend le cuivre du contact du feu; avant de faire couler le cuivre dans le bassin de réception, on fait écouler les scories vitreuses. Ce cuivre sulfuré, d'un brun-noirâtre, est connu sous le nom *de matte*. Elle exige neuf ou dix grillages avant de pouvoir être fondue en cuivre noir, celui-ci est encore grillé cinq ou six fois avant d'être raffiné.

On trouve quelquefois à la surface de la matte, du cuivre rouge capillaire; la calcination

---

(r) On peut également affiner au fourneau de réverbère.

de la mine d'argent ſulfureuſe produit auſſi de l'argent capillaire.

Raffiner le cuivre, c'eſt le ſéparer des dernières portions de ſoufre & de fer qu'il peut contenir; pour cet effet, on le tient en fuſion avec ſept ou huit livres de plomb par quintal; le grand art du Raffineur eſt de bien diriger la tuyère du ſoufflet, afin que le vent agite le cuivre fondu, & lui faſſe préſenter beaucoup de ſurfaces. C'eſt ainſi qu'on parvient à diſſiper le reſte du ſoufre, & à ſcorifier le fer à la faveur du plomb & du feu; quand le cuivre eſt raffiné *(f)*, on le fait couler dans les baſſins de réception, il s'en dégage une portion qui brûle en répandant une odeur ſingulière, & rejetant une prodigieuſe quantité de globules très-fins, qu'on nomme *cendrée de cuivre.* Quand la ſurface de ce métal commence à refroidir,

---

(f) La matte produit ordinairement la moitié de ſon poids de cuivre noir; celui-ci raffiné, perd environ dix livres par quintal.

A Cheſſi dans le Lyonnois, M. Jars eſt parvenu à raffiner le cuivre ſans faire uſage du plomb; il emploie le fourneau de réverbère braſqué, il fond & écume ſon cuivre pour le ſéparer des ſcories. *Voyez le cinquième Mémoire de ſes Voyages métallurgiques, tome III.*

on jette de l'eau deſſus, elle occaſionne le retrait du cuivre & une condenſation plus prompte ; les bords de ce gâteau de cuivre ſe frangent, ce qui lui a fait donner le nom *de roſette*, on enlève cette maſſe ſuperficielle refroidie, & on la jette dans l'eau, où elle prend une belle couleur rouge. On refroidit ainſi ſucceſſivement toutes les ſurfaces, afin de réduire en pain ou roſette le cuivre contenu dans les baſſins de réception.

Manière dont on fond le Cuivre dans la manufacture d'Eſſone près Corbeil.

On fait dans cette manufacture des chaudrons & des plaques de cuivre, à l'aide des marteaux mis en mouvement par l'eau. On commence par fondre le cuivre roſette pour le raffiner encore & avoir des pains ſolides. Une forge avec un caſſin de dix pouces de diamètre ſur un pied de profondeur, & revêtu intérieurement d'un mélange d'argile & de ſable, eſt le fourneau où l'on fond le cuivre à travers les charbons ; un grand ſoufflet de bois donne l'activité au feu ; à meſure que le cuivre fond on en met de nouveau qu'on recouvre de charbon. Lorſque le fondeur a reconnu par

l'œil de la tuyère que le caſſin eſt rempli de métal, on retire avec un *ringar* le charbon qui eſt à la ſurface du cuivre, & on l'écume pour enlever les ſcories ; on puiſe enſuite le métal fondu avec de grandes cuillers de fer qu'on a fait rougir ; leur manche eſt porté vers le milieu par une eſpèce d'axe mobile ou de gruau, afin qu'on puiſſe porter, diriger & verſer facilement le cuivre dans les moules.

Ces moules ſont des chaudrons de cuivre de vingt pouces de diamètre ſur dix pouces de profondeur, on enduit leur intérieur d'une couche d'argile & de cendre, de l'épaiſſeur d'un pouce. Lorſque ces moules, qu'on a eu ſoin de bien chauffer, ont été remplis de cuivre fondu, on paſſe ſur ſa ſurface un râteau de bois pour enlever les ſcories qui ſe trouvent deſſus.

Dès que le cuivre eſt pris, on le porte tout rouge ſur l'enclume, & l'on fait aller le martinet ; quand le cuivre ceſſe d'être rouge, on le met ſur l'aire d'une forge où on l'entoure de charbons ardens qu'on anime avec le ſoufflet ; on reporte de nouveau ce métal rougi au malléage, & on chauffe ainſi dix ou douze fois,

plus ou moins, ſuivant l'épaiſſeur qu'on veut donner à la table de cuivre.

J'ai vu de ces pains de cuivre ſe refuſer conſtamment au malléage lorſqu'ils avoient été mis en fuſion par un fondeur peu habile, & ce même cuivre devenir ductile après avoir été fondu par un autre ouvrier. Je découvris que le premier donnoit à ſa tuyère une direction trop horizontale, tandis que l'autre l'inclinoit, alors le métal en bain, ſans ceſſe agité par l'air, offroit plus de ſurface, & ſe débarraſſoit plus facilement de ſes ſcories.

La flamme qui ſe dégage de la forge eſt bleue & verte *(t)*; ces couleurs ſont produites par une portion de cuivre qui brûle & ſe volatiliſe: chaque quintal de ce métal étant ainſi raffiné & fondu, diminue de cinq ou ſix livres.

Un inconvénient ayant dérouté les aſſociés de la manufacture d'Eſſone, ils vinrent me conſulter; on avoit beſoin de fonds de chaudières de cinq ou ſix pieds de diamètre, on parvenoit

(t) Un mélange de parties égales de ſel ammoniac, de vert-de-gris & de charbon, étant jeté dans le feu, donne à la flamme une belle couleur verte, mêlée de violet.

à les faire ; mais une de leur ſurface ſe trouvoit toujours gercée de toutes parts, on ſe rejetoit ſur la qualité du cuivre; l'ayant eſſayé, je le trouvai très-bon, mais je remarquai qu'en fondant ce métal, en lui laiſſant le contact de l'air, ſa ſurface noirciſſoit & qu'elle ſe gerçoit par le malléage, ce qui n'arrivoit point lorſque je le tenois en fuſion ſous des charbons. Cette expérience me mit à portée de faire connoître que ce défaut provenoit de la main-d'œuvre, ce que je prouvai en allant à la manufacture; en effet, à chaque chauffe la ſurface du pain de cuivre ſe calcine; cette portion de métal brûlé ſe détache ſous le martinet ſous forme d'écailles ou lames noires; le déchet, lorſque le cuivre a été mallé de l'épaiſſeur de deux lignes, eſt eſtimé de cinq ou ſix livres par quintal.

Tant que la maſſe de cuivre eſt épaiſſe, la portion qui s'en détache par le malléage, ne paroît point influer ſur le reſte, mais lorſque les tables de ce métal ſont réduites à une ligne & demie & qu'on les fait rougir, la plus grande partie de leurs ſurfaces *(u)* ſe trouve brûlée,

(u) C'eſt ſur-tout celle qui a le contact de l'air extérieur.

& le cuivre gercé & fendillé de toutes parts. J'ai fait connoître qu'on pouvoit remédier à cet inconvénient, en chauffant ces tables minces entre deux couches de pouſſier, qu'on recouvre de charbon embraſé; pour décrouir un métal, il n'eſt pas néceſſaire qu'il devienne rouge-blanc.

Excepté l'azur de cuivre & la malachite, preſque toutes les mines de ce métal contiennent plus ou moins de fer, dont une partie reſte intimement combinée dans le régule de cuivre, qui n'a cependant pas la propriété de dévier l'aiguille aimantée, lors même que le fer s'y trouve dans la proportion d'un cinquième.

Pour déceler la préſence du fer dans le cuivre, il faut diſſoudre dans de l'acide nitreux un quintal fictif de ce métal, laver & deſſécher la poudre noire qui ſe trouve au fond de la diſſolution, quelquefois dans la proportion de deux livres par quintal. Cette poudre étant miſe ſur les charbons ardens, il s'en dégage de l'acide ſulfureux; ce qui reſte eſt noir & attirable par l'aimant. Cette petite portion de fer & de ſoufre ont échappé à l'action de l'acide nitreux; mais la diſſolution de cuivre

contient une bien plus grande quantité de fer, qu'on peut retirer en verſant dans cette diſſolution de cuivre aſſez d'alkali fixe pour opérer la précipitation de ce métal; il faut enſuite mettre ſur ce précipité aſſez d'alkali volatil pour diſſoudre tout le cuivre, il reſte au fond du vaſe une poudre verdâtre; laquelle, après avoir été bien lavée & deſſéchée, repréſente quelquefois le ſixième du cuivre qui a été diſſous. Ce réſidu martial, expoſé au feu ſur un charbon, devient noir & attirable par l'aimant. On peut s'aſſurer ſi ce précipité contient de l'argent en le paſſant à la coupelle.

De la liquation.

Les mines de cuivre ſulfureuſes contiennent ſouvent aſſez d'argent pour qu'on s'occupe des moyens de l'extraire; ſi ce métal ne s'y trouvoit que dans la proportion d'une demi-once ou d'une once par quintal de cuivre noir, on n'auroit point d'avantage à le retirer. Lorſqu'on veut faire la liquation, il faut d'abord s'aſſurer par la coupellation, de la quantité d'argent que contient le cuivre noir; ſi elle peut défrayer, on commence par *rafraîchir* le cuivre en

le fondant avec deux parties de plomb & une de litharge, on jette ce mélange avec le charbon dans un fourneau à manche; lorsqu'il est fondu, on le fait couler dans le bassin de réception; il est en fer, & a vingt-trois pouces de diamètre en haut & vingt-deux en bas, sur trois pouces d'épaisseur.

Les gâteaux de ce mélange métallique sont nommés *pains de liquation;* on les pose dans le fourneau sur les tables de fer inclinées, en les séparant par des morceaux de bois; par un feu gradué, le plomb chargé de l'argent, coule dans la trace ou canal couvert de poussière, d'où il se rend au bassin de réception.

Les pains de cuivre qui restent après la liquation, sont noirs & poreux; on les nomme alors *épines*, ou *pains de rafraîchissemens desséchés*. Comme ils retiennent toujours de l'argent & du plomb, on les expose dans un fourneau, à un degré de feu plus considérable; cette opération est connue sous le nom de *ressuage*. Le cuivre qui reste, retient toujours une demi-once d'argent par quintal.

Le cuivre du ressuage est ensuite raffiné par la fusion.

Du laiton, ou *cuivre jaune.*

Le cuivre perd ſa couleur rouge, & en prend une jaune lorſqu'il a été fondu avec du zinc; ce mélange métallique eſt connu ſous les noms de *laiton*, de *ſimilor*, d'or de *Manheim*, de *Pinchbec*, de *Tombac*, &c. ſuivant la nuance de la couleur jaune, dont l'intenſité eſt toujours relative à la quantité de zinc qu'on a introduite dans le cuivre; s'il y en a trop, le laiton ceſſe d'être ductile.

Toutes les chaux de zinc ſont propres à la préparation du laiton, la cadmie ou tuthie, & la blende calcinée peuvent être employées; mais on donne la préférence à la pierre calaminaire; après avoir calciné, pulvériſé & tamiſé cette mine de zinc terreuſe, on en mêle dix livres avec cinq livres de pouſſière de charbon, on met un lit de ce mélange dans un creuſet & par-deſſus, des morceaux de cuivre roſette, & l'on continue, lit par lit, juſqu'à ce qu'on ait introduit dans le creuſet dix livres de ce métal, on place ordinairement dans le fourneau ſept creuſets; quand on croit que le cuivre eſt entré en fuſion, il eſt temps de retirer les creuſets, & de couler le laiton

dans des eſpèces de creux en argile : on trouve que le cuivre a augmenté d'environ vingt-cinq livres par quintal, par cette cémentation.

On refond ce laiton avec du cément compoſé de pierre calaminaire & de charbon, & on le verſe dans un creuſet bien rouge; afin de pouvoir couler facilement ce mélange métallique entre les tables de granite, qui ont quatre pieds quatre pouces de longueur ſur deux pieds de large & huit pouces d'épaiſſeur, on a ſoin d'enduire la ſurface de ces tables avec de la fiente de vache délayée dans de l'eau; ces tables, après avoir été bien chauffées & retenues dans leurs chaſſis, ſont inclinées pour recevoir le laiton fondu.

Tel eſt à peu-près le procédé qu'on ſuit à Graſſitz en Bohème, pour préparer le laiton. Comme on a beſoin d'acide *(x)* pour le dérocher, & d'huile pour graiſſer les cylindres qu'on veut paſſer à la filière, on emploie à cet uſage l'acide & l'huile retirées par la diſtillation du bois d'hêtre; opération qui ſe fait

(x) Il y a des pays où l'on fait uſage d'alun & de tartre.

en grand dans des cylindres de fer de trois pieds de longueur ſur quatorze de diamètre.

La liquation fait connoître que le cuivre & le plomb s'allient facilement enſemble. La coupellation démontre que le plomb a la propriété de décompoſer, vitrifier & volatiliſer une partie du cuivre. Il faut ſix parties de plomb contre une de ce métal, pour en opérer la vitrification, alors le cuivre eſt abſorbé par la coupelle, & laiſſe ſur ſon fond une teinte d'un rouge-brun; ſi le cuivre ſe trouvoit en moindre quantité dans le plomb, le fond de la coupelle ſeroit noir. Enfin, ſi l'on fait la coupellation d'une partie de cuivre avec deux parties de plomb, il reſte ſur le fond de la coupelle un beau bouton de cuivre rouge, ordinairement recouvert d'une lame vitreuſe d'un rouge-poupre.

Si l'on a paſſé la coupelle à feu ouvert à la forge, en la recouvrant ſeulement d'une petite mouffle, la portion de plomb qui ſe volatiliſe pendant cette opération, entraîne un peu de cuivre, & la mouffle ſe trouve enduite d'un émail d'un vert-jaunâtre.

Le mercure ne s'amalgame point auſſi facilement avec le cuivre qu'avec les autres ſubſtances métalliques; lorſqu'on y eſt parvenu, on ne

peut faire criſtalliſer cet amalgame. On peut combiner le cuivre fondu avec le mercure bouillant, mais cette expérience eſt dangereuſe, c'eſt pourquoi il faut avoir recours à la voie humide. On fait diſſoudre dans deux pintes d'eau diſtillée ſix onces de vitriol bleu; on met dans la même poêle de fer une livre de mercure, on agite ce mélange avec une ſpatule de fer, qui eſt promptement attaquée par l'acide du vitriol bleu; en même temps le cuivre ſe régénère en ſe combinant avec le principe de la métalléité du fer, mais preſqu'auſſitôt le mercure qui eſt au fond de la poêle de fer, monte le long de la ſpatule où le cuivre s'eſt dépoſé; ces deux ſubſtances s'amalgament, ſe détachent du fer & ſe précipitent au fond de la poêle; quelques minutes après le cuivre rouge reparoît, l'amalgame ſe fait, ſe détache & ſe précipite; pendant cette opération il faut entretenir l'eau preſque bouillante, l'amalgame ſe trouve au fond, il eſt recouvert d'une chaux de cuivre rougeâtre.

Les acides minéraux proprement dit, ſont au nombre de cinq, l'acide igné, vitriolique, nitreux, marin & méphitique. Le cuivre ne ſe trouve naturellement combiné qu'avec trois de ces mêmes acides: ce métal forme avec l'acide

igné un ſel rouge, tranſparent, criſtalliſable, non déliqueſcent, connu ſous les *noms de mine rouge de cuivre, ou de chaux de cuivre native.*

Quand l'acide vitriolique eſt combiné avec le cuivre, il forme un ſel bleu très-ſoluble, qui ſe produit naturellement par l'efflorescence des pyrites cuivreuſes. On trouve dans les mines des ſtalactites de vitriol cuivreux, on donne le nom d'*eau cémentatoire* à ſa diſſolution.

Quant à la couperoſe ou vitriol bleu du commerce, qu'on connoît auſſi ſous le nom *de vitriol de Chypre*, il y a différentes manières de le préparer.

Dans le travail en grand, on grille pendant vingt-quatre heures la mine jaune de cuivre ou ſa matte; enſuite on la met en macération dans de l'eau pendant quarante-huit heures; on retire la mine de la cuve, on la fait griller une ſeconde fois, on la remet en macération dans l'eau. On continue à mettre du minéral grillé dans la même eau, juſqu'à ce qu'elle ait pris une belle couleur bleue. On fait enſuite évaporer cette leſſive dans des cuves de plomb ou dans des baſſines de cuivre, & l'on obtient par le refroidiſſement, des criſtaux de vitriol cuivreux qui contiennent ſouvent du fer.

On peut obtenir du vitriol cuivreux, en brûlant enſemble du cuivre & du ſoufre, mettant enſuite cette eſpèce de matte en macération dans l'eau, comme lorſqu'on veut extraire le vitriol de la mine jaune de cuivre.

On peut obtenir plus facilement le vitriol de cuivre pur, en diſſolvant ce métal dans l'acide vitriolique; mais il faut au préalable, que ce métal ait perdu une portion de ſon phlogiſtique, ce qu'on opère par une calcination préliminaire, alors l'acide vitriolique diſſout facilement le cuivre, & la couperoſe qu'on obtient eſt très-pure; lorſque la criſtalliſation ſe fait en grand comme à la manufacture de Javelle, on obtient de beaux & de grands criſtaux rhomboïdaux. Quelquefois ils offrent des priſmes à huit pans, tronqués obliquement, chacune des faces inférieure & ſupérieure, offre un octogone irrégulier & un petit trapèze en biſeau.

Le vitriol cuivreux perd ſa tranſparence à l'air, y devient verdâtre; ſa ſurface ſe trouve alors couverte d'une efflorescence verte, c'eſt une eſpèce de malachite.

Le nitre cuivreux eſt bleu, ce ſel déliquescent eſt ſuſceptible de criſtalliſer, & ſe liquéfie dès que la chaleur eſt au 20 ou 24.e degré

du thermomètre de Réaumur ; il criſtalliſe de nouveau par le refroidiſſement, en priſmes hexaèdres, terminés par des pyramides dièdres obtuſes. Veut-on obtenir ce nitre cuivreux criſtalliſé, il faut lorſqu'on aperçoit quelques pellicules à la ſurface de la diſſolution encore chaude, la ſurvider dans une capſule froide; dans l'eſpace de vingt ſecondes, ſon fond ſe trouve couvert de criſtaux, il faut alors ſurvider la diſſolution dans une autre capſule, où elle ſe prend auſſi ſubitement, mais en maſſes confuſes.

Si l'on diſſout le nitre cuivreux dans deux parties d'eau, & qu'on laiſſe évaporer cette diſſolution dans un bocal à l'air libre, on trouve circulairement ſur les parois ſupérieures du bocal, des dendrites vertes, d'une élégance admirable, c'eſt une véritable malachite, produite par le cuivre & la matière graſſe qui réſulte de la décompoſition du nitre cuivreux.

L'air a la propriété de décompoſer le nitre cuivreux, parce que l'acide nitreux n'a que peu d'adhérence à cette terre métallique. Ce qui eſt cauſe qu'on peut décompoſer le nitre cuivreux en le diſtillant ſans intermède, l'eſprit de nitre qu'on obtient par ce moyen eſt très-

concentré, mais toujours coloré en vert par du cuivre. Cette opération se fait en grand dans les ateliers des affinages, on évapore dans des bassines de cuivre la dissolution de nitre cuivreux ; on la met ensuite dans de grands pots de grès de trente pouces de haut sur neuf de diamètre, on dispose sur une galère une vingtaine de ces espèces de cucurbites, après leur avoir adapté un chapiteau de grès, & à leur bec de très-grandes cornues de grès pour récipient ; on procède à la distillation, il passe d'abord de l'eau acidule qu'on sépare, ensuite il se dégage de l'acide nitreux concentré & fumant ; il marque à l'aréomètre entre 43 & 44 degrés.

On trouve, au fond des cucurbites, le cuivre sous la forme d'une poudre noirâtre.

L'acide nitreux retiré par la distillation du nitre cuivreux, ne contient ni acide marin ni acide vitriolique, mais environ dix grains de cuivre par livre. En distillant au bain de sable cet acide dans une cornue de verre, le cuivre reste au fond sous la forme d'une espèce de malachite. Il faut deux rectifications pour séparer cet acide de tout le cuivre qu'il peut contenir.

L'acide marin étant combiné avec le cuivre, forme un sel neutre vert & déliquescent; le cuivre, sous forme métallique, n'est que difficilement dissous par l'acide marin, encore faut-il qu'il soit bouillant; mais si ce métal est à l'état de chaux, il se dissout facilement dans l'esprit de sel.

Le cuivre a la propriété de décomposer le sel ammoniac *(y)*; si l'on distille ensemble une partie de limaille de ce métal, & huit parties de sel ammoniac, il se dégage de l'alkali volatil fluor, il se sublime dans le col de la cornue du sel ammoniac non décomposé, & coloré en bleu-verdâtre par un peu de cuivre. Le résidu est d'un vert-noirâtre, & en partie soluble dans l'eau. Cette dissolution est d'un très-beau vert, & produit par l'évaporation un sel cuivreux déliquescent, semblable au précédent.

La dissolution du cuivre par l'acide du vinaigre, produit un sel neutre vert, connu

---

(y) Dans l'artifice, le cuivre est employé pour colorer les feux.

Un mélange de parties égales de sel ammoniac, de vert-de-gris & de charbon, étant jeté dans le feu, donne à la flamme une belle couleur verte, mêlée de violet,

ſous le nom de *verdet*, ou *criſtaux de Vénus;* ce ſel perd à l'air l'eau de ſa criſtalliſation, & ſe couvre d'une efflorescence verte, opaque & inſoluble dans l'eau; c'eſt une eſpèce de vert-de-gris ſemblable à peu-près à celui qu'on prépare à Montpellier & dans ſes environs. Quoique ce ſel ſoit formé d'acide du vinaigre & de cuivre, il n'eſt point ſoluble dans l'eau, parce qu'il contient une matière graſſe qui l'empêche de l'être; mais ſi on met ce vert-de-gris macérer dans du vinaigre, il s'y diſſout, & produit par l'évaporation, de beaux *criſtaux de Vénus* en priſmes rhomboïdaux; ils ſont connus dans le commerce, ſous les noms de *verdet diſtillé (z)*, de *vert-de-gris en grappe;* ce dernier nom leur vient de ce que l'on eſt dans l'habitude de raſſembler les criſtaux ſur de petites baguettes qu'on met dans les cuves où l'on fait criſtalliſer le verdet.

Pour préparer le vert-de-gris, on prend des raffles ſèches, on les *avive* en les faiſant macérer dans du bon vin, d'où on les retire

(z) Peut-être ce ſel a-t-il pris cette épithète impropre, de ce qu'on prend ordinairement quatre parties de vinaigre diſtillé, pour diſſoudre une partie de vert-de-gris.

pour les mettre fermenter dans d'autre vin. Dès que l'acceſcence s'annonce, on retire les raffles, on les laiſſe égoutter; enſuite on les met, lit par lit, avec des lames de cuivre de Suède, qu'on a eu ſoin de faire chauffer d'abord. Quand ces lames ſont couvertes de points blancs, ce qui a lieu au bout de trois ou quatre jours, on les met égoutter, enſuite on les trempe dans de la vinaſſe ou vin acceſcent, on les laiſſe expoſées à l'air dans des celliers ou caves; toutes les ſurfaces des lames de cuivre y effleuriſſent, & ſe couvrent d'une eſpèce de mouſſe verte qu'on ratiſſe; c'eſt le vert-de-gris; on l'humecte avec un peu de vinaſſe, on l'introduit dans des ſacs de peau, pour en faciliter le tranſport.

L'acide du vinaigre peut être ſéparé du cuivre par la diſtillation; ce vinaigre concentré, eſt connu ſous le nom de *vinaigre radical*, d'*eſprit de Vénus.* S'il avoit une couleur verte, il faudroit le diſtiller pour le ſéparer de la portion de cuivre qui lui donnoit cette couleur.

Après la diſtillation du vert-de-gris, on trouve dans la cornue, le cuivre, ſous la forme d'une poudre d'un brun-noirâtre.

Toutes les diſſolutions de cuivre, faites par

les acides, peuvent être décompoſées par l'acide concret du ſucre qui ſe précipite avec la terre du cuivre, ſous la forme d'un *magma*, d'un blanc-bleuâtre.

Les alkalis ont la propriété de décompoſer tous les ſels cuivreux; les précipités de ce métal, formés par l'alkali du tartre ou le natron, ſont ſolubles dans l'alkali volatil qui prend une couleur d'azur foncé.

Les précipités de cuivre, obtenus par les alkalis, ſont bleus, mais verdiſſent en ſe ſéchant.

La préparation de cuivre, connue ſous le nom de *cendre bleue*, dans le commerce, eſt un précipité de cuivre, dont la couleur ne s'altère pas à l'air. Comment les Hollandois le préparent-ils? c'eſt ce que j'ignore; mais ayant diſſous cette cendre bleue dans l'alkali volatil, j'ai trouvé au fond du vaſe un dixième de terre blanche qui s'eſt convertie en chaux par la calcination.

Plomb, Saturne, μολιβδος, *græcor.*

Le plomb eſt le plus mou des métaux, il perd promptement à l'air ſon brillant métallique; ſa ſurface s'y couvre d'une chaux griſe;

Etmuller

Etmuller a le premier obſervé qu'alors il augmentoit en peſanteur, accrétion qui eſt dûe à l'acide igné qui a réduit en chaux une partie de ce métal.

Le plomb dans ſon état ordinaire eſt compact, mais ſi ce métal fondu ſe bourſoufle, on trouve ſes cavités tapiſſées de criſtaux réguliers; les uns offrent des priſmes minces à quatre pans, terminés par des ſommets dièdres; mais le plus ſouvent le priſme tétraèdre eſt articulé, parce qu'il réſulte d'octaèdres implantés les uns dans les autres; ces priſmes ſont ordinairement croiſés de manière qu'il en réſulte des pyramides tétraèdres évidées & branchues; dans cet état le plomb offre des eſpèces de dendrites.

Si la criſtalliſation des métaux par le refroidiſſement eſt à peu-près conſtamment la même, c'eſt que le principe métalliſant eſt un, & que la forme du ſoufre igné, comme celle du ſoufre vitriolique, eſt octaèdre.

Le plomb étant expoſé à un degré de feu propre à le faire rougir, s'exhale ſous forme de vapeurs épaiſſes inodores, qui ſe fixent ſur les corps froids & les enduit d'une pouſſière jaune; cette chaux de plomb eſt connue ſous le nom de *maſſicot*. Elle devient rouge par la réverbé-

ration du feu continuée ; mais si on lui fait éprouver un degré de feu propre à la fondre, on obtient une masse vitreuse jaune feuilletée, transparente, connue sous le nom de *litharge (a)*, elle a une couleur rougeâtre quand il s'y trouve un peu de *minium*, & on l'appelle alors improprement *litharge d'or*, puisqu'elle ne contient point de ce métal. On peut réduire facilement la chaux de plomb, en l'exposant au feu dans un creuset, après l'avoir mêlée avec un tiers de poix-résine, dont une partie brûle d'abord en produisant de la flamme ; celle-ci cessée, il s'excite un mouvemement d'effervescence accompagné d'un petit bruit, on voit la réduction s'opérer, & chaque molécule de chaux prendre le brillant métallique, se réunir en goutte & couler. L'effervescence qui se produit a lieu lorsque le phlogistique se combine avec l'acide igné de la chaux de plomb.

La facilité avec laquelle les chaux de plomb

(a) Il y a dans le Cabinet de l'École Royale des Mines, de la litharge d'un jaune-doré & très-brillante, cristallisée en lames hexagones transparentes ; elle s'est formée dans les cavités d'un fourneau où l'on fondoit les mines de plomb. Cette belle litharge n'effleurit point à l'air comme celle qui est en pains.

ſe vitrifient, les a fait employer pour rendre imperméables à l'eau les poteries groſſières & poreuſes ; une portion de l'argile & du ſable dont elles ſont formées, ſe vitrifie avec ce plomb, mais pas aſſez exactement pour que les acides & les ſels n'aient point d'action ſur cet enduit, lequel étant enlevé, le vaſe devient perméable.

La chaux de plomb étant expoſée à un feu violent, ſe volatiliſe, mais ſi on l'a mêlée avec un cinquième de quartz diviſé, ou de ſablon, elle produit un beau verre jaune topaze qui eſt fixe au feu le plus violent *(b)*.

Cette chaux de plomb peut encore être fixée par la terre de l'alun, & manifeſter la couleur jaune qui paroît être propre à la chaux de ce métal ; le *giallolino* ou jaune de Naples en eſt la preuve ; cette couleur eſt uſitée dans les différens genres de peinture : André Cœſalpin, a dit qu'elle étoit produite par le plomb.

(b) On fait entrer la chaux de plomb dans le mélange propre à faire le *ſtraſs* ou pierres artificielles, dont l'éclat eſt égal à celui du diamant. Ce *flint-glas* eſt blanc & tranſparent quand le plomb ne ſe trouve pas introduit dans la fritte en grande quantité. Si l'on ajoute du ſel marin, on obtient un émail blanc.

Voici comment il s'exprime : *Pigmentum pictoribus neceſſarium ad lumina & umbras, hodie arte paratur ex plumbo uſto, vulgòque giallolinum vocatur*, lib. ſecundus, pag. 161. M. de Fougeroux, de l'Académie des Sciences, a fait part du procédé pour préparer le jaune de Naples. On mêle enſemble douze onces de céruſe, deux onces d'antimoine diaphorétique, demi-once de ſel ammoniac & autant d'alun calciné; on tient ce mélange rouge pendant trois heures dans un têt couvert. On obtient pour produit une maſſe jaune & poreuſe, c'eſt le *giallolino*..

Le plomb à l'état métallique ne produit pas un mauvais effet dans l'économie animale ; j'ai vu des perſonnes avaler des grains de plomb ſans en être incommodées ; il peut être introduit dans les chairs, & y ſéjourner ſans s'y altérer, mais ſi ce métal eſt à l'état ſalin, il produit des coliques vives, caractériſées par l'aplatiſſement du ventre & l'enfoncement du nombril. La mort ſuit cet état quand on n'a pas été ſecouru, les émétiques antimoniaux ont été employés avec ſuccès ; mais les malades qui ont été affectés de la colique des peintres, reſtent ordinairement paralitiques & tremblans :

il faut donc éviter les vapeurs du plomb, & ſur-tout d'en prendre intérieurement. On a eu raiſon en Allemagne, de regarder comme empoiſonneurs publics, & de punir de mort les cabaretiers qui corrigeoient l'acidité de leur vin par la litharge. J'indiquerai dans les paragraphes ſuivans la manière de reconnoître le vin lithargiré.

Le plomb ſe trouve dans le ſein de la terre, minéraliſé par le ſoufre, ou ſous forme ſaline : ſi je ne fais pas mention du plomb natif, c'eſt que je n'en ai jamais vu.

PREMIÈRE ESPÈCE.

Galène, mine de plomb ſulfureuſe. Bleyglantz *des Allemands.*

La galène eſt ordinairement griſe & brillante, elle ſe ternit à l'air, & il s'en dégage alors une odeur de foie de ſoufre décompoſé, qui noircit promptement l'argent. Si l'on met un culot d'argent & un morceau de galène dans un bocal couvert, quelques mois après on trouve que l'argent a perdu ſon brillant métallique & eſt devenu noir. Cette odeur de foie de ſoufre décompoſé, ſe dégage en très-grande quantité

ſi l'on verſe de l'acide vitriolique ſur de la galène pulvériſée ; il y a donc lieu de préſumer que c'eſt à de l'acide méphitique répandu dans l'air, qu'eſt dûe l'altération que la galène éprouve.

Quoique la galène varie beaucoup quant à la forme, la grandeur & l'arrangement des cubes qui la compoſent, elle eſt cependant formée des mêmes ſubſtances. La terre métallique du plomb & le ſoufre y ſont combinés enſemble par le moyen de la terre abſorbante, baſe de la terre calcaire, qui forme le foie de ſoufre terreux qui ſe décompoſe avec efferveſcence par le moyen de l'acide nitreux.

Les expériences dont j'ai rendu compte dans mes Élémens de Minéralogie, ſont ſimples, à la portée de tout le monde, & conſtatent cette vérité qui a été niée par le célèbre Bergman ; craignant de m'être trompé, j'ai repris ce travail avec le plus grand ſoin, & les réſultats m'ont conſtamment fait connoître que je ne m'étois pas trompé.

L'analyſe des ſcories, produites par la réduction de la galène fondue avec le flux noir,

démontre la préſence de la terre calcaire comme principe de ce minéral.

Pour retirer le plomb de la galène, il faut fondre ce minéral calciné, avec trois parties de flux noir, ce mélange étant devenu fluide, on le retire du feu; on trouve le régule métallique ſous le flux ſalin qui s'eſt emparé de la terre calcaire.

Avant de procéder à la fuſion, j'avois deſſéché au feu le creuſet de Heſſe que j'ai employé, enſuite je l'ai peſé afin de pouvoir connoître la quantité que l'alkali en diſſoudroit. L'eſſai de la galène étant fait, j'ai mis le creuſet dans une terrine avec de l'eau diſtillée, le flux noir s'y eſt diſſous, la terre abſorbante & celle du creuſet ont reſté ſuſpendues avec une portion du charbon du flux noir; j'ai filtré cette leſſive, elle a laiſſé ſur le filtre une poudre noire qui, après avoir été calcinée, eſt devenue blanche, & s'eſt trouvée dans le rapport de cinquante livres par quintal de galène.

Le creuſet lavé & deſſéché s'eſt trouvé peſer huit livres de moins; le flux noir employé a produit cinq livres de terre *(c)*, ce qui au

(c) Le flux noir produit un trente-deuxième de ſon

total fait quinze livres à déduire; le quintal de galène a donc produit trente-cinq livres de terre abſorbante, mêlée d'un peu de chaux de plomb ; en ſuppoſant que cette dernière s'y trouve dans le rapport de dix livres, ce qui eſt beaucoup, la terre abſorbante ſe trouveroit dans la proportion de vingt-cinq livres par quintal de galène, ce qui s'accorde avec ſon produit net en plomb, dont le plus fort eſt de ſoixante-dix livres par quintal.

Si l'on verſe de l'acide nitreux ſur le réſidu blanc calciné, il ſe fait une vive efferveſcence, il reſte au fond du vaſe une terre argileuſe griſe produite par le creuſet. Pour ſéparer la terre abſorbante de l'acide nitreux, j'ai verſé dans cette diſſolution de l'huile de vitriol, auſſitôt il s'eſt formé un *magma* ſéléniteux.

J'ai fait connoître en 1775, dans un Mémoire que j'ai lû à l'Académie, que la galène pouvoit être décompoſée à froid par l'acide nitreux foible, j'emploie celui qui marque 32 degrés à l'aréomètre. Je verſe trois parties de cet acide ſur une partie de galène pulvériſée,

---

poids de charbon, qui laiſſe par l'incinération la moitié de ſon poids de réſidu terreux.

il ſe dégage d'abord une odeur de foie de ſoufre décompoſé *(d)*, il ſe fait une vive efferveſcence, le mélange s'échauffe, il en ſort des vapeurs rougeâtres. La diſſolution prend une couleur d'un blanc-jaunâtre qu'elle doit au ſoufre qui s'eſt ſéparé de la galène quand l'acide nitreux s'eſt emparé de la terre calcaire. Dès que l'efferveſcence eſt paſſée, il faut étendre ce mélange de dix parties d'eau diſtillée, & enſuite le filtrer, le ſoufre & le plomb reſtent ſur le papier gris ſous forme d'une matière poreuſe & noirâtre. Si, après l'avoir deſſéchée, on l'expoſe au feu dans un creuſet, le ſoufre s'exhale en partie, tandis que l'autre brûle en produiſant une belle flamme bleue qui ſe réſout en acide ſulfureux *(e)*.

Le plomb qui reſte dans le creuſet eſt noir

(d) Si l'odeur de foie de ſoufre n'eſt pas auſſi forte que celle que l'acide vitriolique dégage de la même galène, c'eſt que l'acide nitreux ſe combine avec une portion du phlogiſtique qui conſtituoit l'odeur du foie de ſoufre.

(e) La galène, étant expoſée au feu, décrépite; le ſoufre ne s'en ſépare que lentement & ſans produire de flamme, parce qu'il y eſt engagé dans la terre calcaire.

& pulvérulent, c'eſt la terre de ce métal combinée avec le phlogiſtique *(f)*, & une petite portion de ſoufre, ce réſidu expoſé au feu, ſe fond en une maſſe griſe, brillante & friable.

Si l'on pèſe le réſidu lorſque le ſoufre s'en eſt exhalé & que la flamme a ceſſé, on trouve qu'il a diminué de huit à neuf livres qui repréſentent la quantité de ſoufre qui ſervoit à minéraliſer le plomb dans la galène, quantité qui eſt à peu-près la même dans l'antimoine, & qu'on ne peut apprécier par la calcination, parce que ces métaux augmentent alors de douze à treize livres par quintal ; de ſorte qu'après avoir été réellement privés du ſoufre qui les minéraliſoit, le réſidu de leur torréfaction ſe trouve encore peſer autant & quelquefois plus que le minéral avant d'avoir été calciné.

L'acide nitreux qu'on a mis en digeſtion ſur la galène, tient en diſſolution de la terre abſorbante & du plomb en aſſez grande quantité ; on peut ſéparer ces deux ſubſtances en employant la précipitation par les acides ; en verſant

(f). Le phlogiſtique étant combiné avec une terre métallique, lui donne le brillant, mais non pas la ductilité; il faut, pour cet effet, que le phlogiſtique ſoit en outre intimement combiné avec l'acide igné.

dans cette dissolution de l'esprit de sel, la liqueur devient laiteuse; en la filtrant, on retire le plomb corné qui s'est formé. La terre calcaire se trouve alors dissoute par de l'eau régale, dont on ne peut la dégager que par l'acide vitriolique; dans cette expérience la sélénite ne se précipite point immédiatement, parce qu'elle est tenue en dissolution dans l'eau à la faveur de l'eau régale; il suffit de faire évaporer ces acides, la lessive ne tarde point à cristalliser; elle produit un sel feuilleté & nacré, c'est un mélange de sélénite & de plomb corné, en le lavant dans de l'eau distillée, le plomb corné se dissout, & la sélénite pure reste.

C'est faute d'avoir porté assez d'attention en répétant ces expériences, qu'on a nié formellement qu'il y eût une terre non métallique dans la galène.

Toutes les variétés de galène sont composées des mêmes substances, c'est-à-dire, de plomb phlogistiqué *(g)* & de soufre combiné

(g) Si je désigne sous le nom de *plomb phlogistiqué*, le plomb contenu dans la galène, c'est que réellement ce métal y est uni avec beaucoup de phlogistique; aussi n'a-t-il besoin que de l'acide igné & de très-peu de

avec ce métal par le moyen de la terre calcaire; celle-ci se trouve dans ce minéral, à peu-près dans la proportion d'un quart. Un quintal de galène est donc composé de

Plomb.....	67 liv. *(h)*.
Soufre.....	9.
Terre calcaire.....	24.
	100.

S'il arrive que la galène produise par quintal plus de soixante-cinq ou soixante-sept livres de plomb; c'est qu'elle contenoit du plomb blanc, telle est la galène du Nivernois.

Pour apprécier la quantité de soufre contenue dans la galène, j'en ai distillé une partie avec deux d'huile de vitriol; après avoir défalqué

---

phlogistique pour être reporté à l'état métallique, réduction qui est opérée par trois parties de flux noir; quantité qui n'a pas la propriété de réduire un quart de chaux de plomb, puisqu'un quintal fictif de *minium* étant fondu avec quatre parties du même flux noir, ne produit que vingt quatre livres de plomb.

(h) Si la galène n'a pas été calcinée, elle produit beaucoup moins de plomb, parce que le foie de soufre qui se forme pendant la réduction, dissout une partie de ce métal.

la quantité de ſoufre qu'elle a pu décompoſer, avoir lavé, deſſéché & peſé avec ſoin le ſoufre qui étoit dans le col de la cornue & dans le récipient, j'ai reconnu qu'il ne ſe trouvoit dans la galène que dans la proportion de huit ou neuf livres par quintal.

Les galènes contiennent toujours de l'argent, mais dans des quantités différentes, les unes n'en produiſent que des gros, d'autres des onces & quelquefois des marcs. Il eſt impoſſible d'apprécier la richeſſe d'une galène par ſon tiſſu, l'eſſai ſeul met en état de la connoître *(i)*. Pour y procéder, il faut ſéparer la galène de ſa gangue, la pulvériſer, enſuite la calciner dans un têt qu'on tient couvert juſqu'à ce qu'il ſoit devenu rouge, ce qui eſt néceſſaire parce que cette mine décrépite, & qu'il y en auroit une partie qui pourroit être rejetée. Lorſqu'il ne s'en dégage plus d'acide ſulfureux, & que la galène a perdu ſon brillant métallique, il faut la mêler avec trois parties de flux noir, procéder à la fuſion par un feu vif, & plonger au centre une verge de fer rougie pour diviſer la matière; dès qu'elle a acquis la fluidité, il

(i) Non poſſunt oculi naturam noſcere rerum. Lucret.

faut retirer le creuſet du feu, car plus on l'y laiſſe, plus on perd de plomb qui s'évapore ſous forme de maſſicot. Le creuſet refroidi, on trouve le culot de plomb ſous les ſcories ſalines.

La terre abſorbante, principe de la terre calcaire, n'étant point vitrifiable par le moyen de l'alkali ni par l'intermède de la chaux de plomb, on la trouve dans la ſcorie ſaline, produite par le flux noir *(k)*.

Pour connoître exactement le produit d'une galène, il faut toujours en faire deux eſſais; ſi les culots de plomb de retour ſont égaux en peſanteur, l'eſſai eſt bien fait.

On détermine par la coupellation la quantité d'argent que contient le plomb, je n'ai point encore trouvé de galène qui contînt de l'or; ceux qui ont voulu nier la préſence de l'or dans les végétaux, ne pouvant ſe refuſer aux expériences péremptoires que je fis devant eux, dirent que l'or étoit contenu dans le plomb, cependant ce même plomb ne conte-

---

(k) On peut ajouter ſi l'on veut, pour l'eſſai de deux cents grains de mine, ſept ou huit grains de pouſſière de charbon.

noit qu'une parcelle d'argent, comme le témoin le leur avoit annoncé. J'ai repris cette erreur volontaire dans mon Art d'eſſayer l'or & l'argent.

La galène ou mine de plomb ſulfureuſe a été formée par la voie humide; les mines de plomb ſalines qui repaſſent à l'état de galène, nous en offrent la preuve. Il y a dans le cabinet des morceaux de plomb blanc, dont l'altération ſucceſſive, & leur paſſage à l'état de galène *ſont bien gradués*; les uns ſont ſeulement noirs à leur ſurface dont l'intérieur eſt rougeâtre; les autres ſont totalement convertis en galène, ſans que la forme priſmatique hexaèdre du plomb blanc ait été altérée. Cette nouvelle minéraliſation eſt produite par du foie de ſoufre qui ſe combine avec la chaux de plomb.

Si l'on verſe de la diſſolution de foie de ſoufre dans une ſolution de ſel de ſaturne ou de plomb corné, le mélange prend une couleur d'un brun-rougeâtre, & finit par devenir noir, parce qu'il s'eſt alors formé une eſpèce de mine de plomb ſulfureuſe.

La galène qui s'eſt régénérée par l'altération de la mine de plomb blanche, produit plus de plomb que la galène teſſulaire, parce qu'elle ne contient point de terre abſorbante, cette

même galène régénérée ne contient point d'argent.

Plusieurs raisons me portent à croire que le spath calcaire a concouru à donner la forme à la galène, peut-être est-ce par une espèce de cémentation que cette mine de plomb sulfureuse s'est formée; l'expérience démontre que la galène tessulaire contient près d'un quart de terre absorbante, cette galène étant cassée offre des fragmens réguliers & cubiques. Le spath calcaire rhomboïdal étant cassé, se divise aussi en morceaux réguliers. Il y a dans le Cabinet de l'École Royale des Mines, une espèce de galène fort rare, elle est disposée par couches, mais une de ses surfaces est poreuse; ce morceau a une teinte d'un gris-jaunâtre, qu'il doit peut-être à une portion de spath. Il y a dans la même collection, du spath calcaire qui a été trouvé en Saxe dans la même mine de plomb, ce spath affecte exactement la même forme, une des surfaces est également criblée de pores longitudinaux.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Galène tessulaire, ou en cubes.

Elle varie beaucoup quant à la forme, la grandeur

grandeur & l'arrangement des cubes qui la compoſent. On trouve de la galène dont les cubes rectangles ſolitaires ont les bords & les angles entiers. Suivant leur troncature, il en réſulte des polièdres variés, dont M. de Romé de l'Iſle a donné les deſcriptions les plus exactes dans ſa Criſtallographie.

On trouve en Nivernois, à la ſurface de la terre, à Saint-Franchy-en-Archères, une galène teſſulaire, dont les criſtaux ſont groupés cinq ou ſix enſemble, leur ſurface paroît couverte d'une chaux griſe de plomb; auſſi cette galène produit-elle par quintal ſoixante-douze livres de plomb.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Galène martiale en ſtalactite perforée.

Cette mine rare ſe trouve dans le comté de Sommerſet, en ſtalactites de quatre à cinq lignes de diamètre, ſur quatre à cinq pouces de long; leur ſurface offre de petits cubes. Le centre de ces ſtalactites eſt ſouvent occupé par de la pyrite; lorſqu'elle s'eſt décompoſée, la ſtalactite de galène ſe trouve perforée.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Galène octaèdre.

Ce polyèdre ſe trouve rarement ſans troncature.

QUATRIÈME VARIÉTÉ.

Galène à facettes.

Ces facettes plus ou moins grandes, ſont une criſtalliſation confuſe de la galène dont les ſurfaces ſont ſouvent luiſantes, ſpéculaires, colorées, chatoyantes. La galène prend l'épithète de *palmée*, quand ſes lames ſont diſpoſées en faiſceaux divergens.

CINQUIÈME VARIÉTÉ.

Galène compacte, à petits grains brillans comme l'acier. Bley ſchweif *des Allemands.*

Cette mine, d'un tiſſu fin & ſerré, ne diffère des galènes précédentes, que par la forme.

La galène ſe trouve ſouvent entre-mêlée de blende, de fer ſpathique & de pyrites; ces minéraux ne ſont jamais confondus avec la galène, au point qu'on ne puiſſe les recon-

noître; mais l'argent y eſt imperceptible. Si l'antimoine ſe trouve avec la galène, la combinaiſon en eſt intime; ce mélange métallique, aſſez commun dans les Alpes, ne peut pas être exploité avec avantage, parce qu'une partie de l'antimoine reſte combinée avec le plomb.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Mine de plomb ſulfureuſe antimoniale. Stripertz *ou* ſtrip-malm *des Allemands.*

La mine de plomb ſulfureuſe antimoniale eſt d'un gris-noirâtre, ſon tiſſu eſt compacte, elle renferme quelquefois de la blende brune & lamelleuſe; cette mine eſt abondante dans la paroiſſe de Servoiz, dans le haut Fauſſigni en Savoie.

La mine de plomb ſtibiée ſe fond au degré de feu qui eſt propre à en dégager le ſoufre, il s'en exhale des vapeurs d'acide ſulfureux & des fleurs blanches d'antimoine; cette mine perd par la torréfaction trente-quatre livres par quintal, & fournit par la réduction vingt-cinq livres de plomb antimonial & peu ductile. Ce plomb ayant été coupellé, a produit par quintal, ſept gros huit grains d'argent. L'antimoine

& le fer que ce plomb contenoit, ont laiſſé ſur les bords de la coupelle un cercle frangé d'un jaune-brunâtre. Le fer a été fourni par la blende dont le zinc s'eſt exhalé pendant la réduction du plomb.

Je n'ai pas eu occaſion d'eſſayer l'eſpèce de mine de plomb ſtibié, à texture fibreuſe & rayonnée, dont Cronſtedt a fait mention. Ce célèbre Minéralogiſte dit qu'elle a la couleur de la galène ordinaire.

TROISIÈME ESPÈCE.

Mine de plomb arſenicale.

Wallerius, Linné, Lehman & Kirwan, ont déſigné ſous le nom de *plomb minéraliſé par l'arſenic*, l'eſpèce de plomb ſpathique rouge de Sibérie; cette mine ne contient cependant point d'arſenic *(l)*, mais on rencontre quelquefois des morceaux de galène entre-mêlés

(l) M. l'abbé Mongès, dans ſon *Manuel du Minéralogiſte*, la définit *plomb minéraliſé par l'arſenic*, ſi la ſeconde eſpèce de mine qu'il cite dans le même Paragraphe, n'eſt pas plus minéraliſée par l'arſenic que la première, M. Mongès n'a pas découvert les mines de plomb arſenicales,

d'arſenic teſtacé dont les couches ſe diſtinguent aiſément du régule d'arſenic & s'en ſéparent facilement. Cette mine de plomb affecte la forme ſphéroïdale de l'arſenic teſtacé, mais elle offre des facettes d'une couleur différente. Si l'on torréfioit un morceau de mine ſemblable, on ſeroit porté à croire que c'eſt une mine de plomb arſenicale.

Je n'ai pas encore trouvé l'arſenic combiné avec le plomb, ſans qu'il fût mélangé d'antimoine; telle eſt la mine de plomb antimoniale & arſenicale de Bonvillars en Savoie, que j'ai analyſée; elle eſt d'un gris-noirâtre & très-peu brillante; dans cette mine, le plomb & l'antimoine ſont combinés avec le ſoufre & l'arſenic; on trouve dans ce même endroit, une mine de plomb terreuſe antimoniale qui paroît produite par la décompoſition de la précédente; ces métaux y ſont minéraliſés par les acides arſenical & vitriolique; j'en ai donné l'analyſe, *page 526 du ſecond Volume.*

QUATRIÈME ESPÈCE.

Mine de plomb blanche, mine de plomb ſpathique, chaux de plomb criſtalliſée (m).
Bley-ſpath, Weiſſ-bleyertz *des Allemands.*

L'analyſe de cette eſpèce de mine eſt le premier ouvrage que j'ai publié en 1766, ſous le titre de *Lettre à M. de Buffon, ſur la Mine de plomb blanche criſtalliſée ;* je fis connoître alors que le plomb n'y étoit pas minéraliſé par l'arſenic, comme Wallerius, entr'autres, l'avoit annoncé dans la première édition de ſa Minéralogie. Je démontrai que la mine de plomb blanche étoit, à l'état ſalin, non ſoluble dans l'eau, mais qu'on en pouvoit extraire, par la diſtillation ſans intermède, un acide qui neutraliſoit les alkalis, faiſoit criſtalliſer en cubes celui du tartre que ce ſel neutre décrépitoit ſur les charbons ardens, & refroidiſſoit l'eau de 8 degrés, comme le ſel fébrifuge de Silvius. Ces rapports communs entre ces deux ſels, me firent avancer que l'acide marin étoit le

---

(m) Cette mine traitée au chalumeau, ſe comporte comme le *minium*, elle fond, décrépite, fuſe, & ſe réduit ſans addition.

minéraliſateur de la mine de plomb blanche; le célèbre Spielman, m'ayant mandé qu'il avoit retiré de ces mêmes mines de l'acide marin, je me trouvois encore plus autoriſé dans mon opinion.

M. Labori vint lire à l'Académie, un Mémoire, dans lequel il annonça que ce n'étoit pas un acide, mais de l'air fixe qui minéraliſoit le plomb blanc. Je ſoutins que c'étoit un acide. Alors la claſſe de Chimie de l'Académie fit des expériences, & on décida qu'il y avoit de l'air fixe dans le plomb blanc, & pas un atome d'acide. Les Journaux parlèrent avec emphaſe de ce fait. Après pluſieurs années de conteſtations, j'ai fait enfin convenir ces Phyſiciens, que ce qu'ils nommoient *air fixe*, n'étoit qu'un acide, que je nommai d'abord *acide marin volatil*. Mais depuis, le croyant mieux caractériſé par acide méphitique, j'ai fait uſage de cette expreſſion.

Quoique nous ne connoiſſons pas le moyen de combiner le plomb avec l'acide méphitique, peut-être ſe trouve-t-il en nature dans le plomb blanc; mais il n'y eſt pas ſeul, l'acide igné s'y trouve combiné avec la terre de ce métal, & une matière graſſe.

La mine de plomb blanche eſt une décompoſition de la galène; elle a lieu par l'altération qu'éprouvent les pyrites qui l'accompagnent; on en trouve ſouvent au centre des morceaux de galène; ſi ces pyrites ſont intactes, la galène l'eſt auſſi, mais lorſque les pyrites ſe ſont vitrioliſées, elles laiſſent une cavité enduite d'ocre martiale & tapiſſée de criſtaux de plomb blanc ou vert. Voici comme on peut expliquer ce paſſage de la galène à l'état ſalin; lors de l'efflorescence des pyrites, l'acide vitriolique concentré ſe dégage du ſoufre, cet acide ſe porte ſur le foie de ſoufre de la galène, ſe combine avec la terre calcaire, & laiſſe le plomb à l'état de chaux, ainſi que la terre du fer. Le plomb à l'état de chaux, eſt un ſel compoſé d'acide igné & de la terre du plomb; ce ſel paroît avoir acquis la propriété de criſtalliſer, à la faveur de l'acide méphitique très-concentré qui s'eſt formé lors de la décompoſition du foie de ſoufre de la galène, par l'intermède de l'acide vitriolique.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Mine de plomb blanche cristallisée en prisme hexaèdre tronqué.

Cette belle espèce s'est trouvée en grande quantité dans les mines de plomb d'Huelgoet, quelquefois le prisme est terminé par une pyramide hexaèdre courte. Ces cristaux de plomb blanc sont opaques, on en a trouvé de transparens, qui ont le brillant & l'éclat du diamant, à *Geroldseck* en Souabe, quelquefois ce sont des prismes hexaèdres comprimés dont les bords sont en biseau; souvent ils n'offrent que de petits polygones très-éclatans.

Il y a dans le Cabinet de l'École Royale des Mines, un morceau de plomb blanc de *Geroldseck*, cristallisé en grands cubes *(n)* transparens, qui sont composés de lames comme la galène, dans ce cas elle n'a point éprouvé d'altération quant à la forme & au tissu.

La mine de plomb blanche s'est trouvée en

(n) La mine de plomb grisâtre, transparente & testulaire, de Glanges en Limosin, est à peu-près semblable; mais elle contient beaucoup d'argent, puisqu'elle en produit plus de trois onces par quintal, tandis que celle de *Géroldseck*, n'en fournit que quelques gros.

prismes striés très-fins, demi-transparens & brillans, dans les mines du Hartz & à Zelerfeldt.

On a trouvé en Angleterre & en Sibérie, du plomb blanc en masses transparentes, comme le flint-glass. Il y en a de cette espèce dans le Cabinet de l'École Royale des Mines.

Le plomb blanc se rencontre quelquefois en masses globuleuses & striées du centre à la circonférence, dans les mines d'Huelgoet en Bretagne.

Le plomb blanc se trouve aussi sous forme pulvérulente, mêlé avec de l'argile, c'est la variété que j'ai désignée dans mes *Élémens de Minéralogie*, sous le nom de *mine de plomb blanche terreuse, ochra plumbi.* Linn. On trouve aussi de la mine de plomb terreuse verte, & d'autre rougeâtre, elles produisent d'autant moins de plomb qu'elles contiennent plus de terre non métallique.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Mine de plomb verte. Gruner-bley ertz; Gruner-bley spath *des Allemands.*

Elle ne diffère de la mine de plomb blanche que par sa couleur qui est de différentes nuances de vert. Sa forme régulière est le prisme

haxaèdre tronqué ; on en a trouvé de fiſtuleux au Hartz. On rencontre quelquefois le plomb vert en beaux criſtaux réguliers dans des hématites brunes.

Le plomb vert offre ſouvent des petits rameaux qui s'entrelacent, & repréſentent des eſpèces de végétation, il en eſt de même du plomb blanc.

Le plomb vert ſe rencontre quelquefois en ſtalagmites mamelonnées, où l'on diſtingue des couches vertes, jaunâtres, rougeâtres & compactes ; ſouvent le plomb vert ſe trouve en lames cellulaires friables & légères.

Le Profeſſeur Spielman dit que le plomb vert doit ſa couleur au cuivre ; en diſſolvant cette mine dans l'acide nitreux, & mettant une lame de fer polie dans cette diſſolution étendue d'eau, ce Chimiſte en a précipité le cuivre. Cependant la mine de plomb verte pulvériſée, étant miſe en digeſtion avec l'alkali volatil, ne décèle pas toujours la préſence du cuivre, puiſque la couleur de l'alkali ne change point.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Mine de plomb rouge. Roth-bley ertz *des Allemands.*

La mine de plomb rouge tranſparente criſtalliſe en priſmes courts, tétraèdres, rhomboïdaux, dont les extrémités ſont tronquées obliquement. C'eſt M. Lehmann qui a le premier fait connoître cette eſpèce de mine *(o)*; elle a été trouvée en Sibérie, dans les environs de Catherine-bourg, dans les petites cavités des filons; ſes criſtaux ſont groupés & adhérens à du quartz, à des mines de cuivre ou de fer, & quelquefois à de la galène, avec des criſtaux de plomb blanc & vert.

M. Lehmann a reconnu que la mine de plomb rouge devoit ſa couleur à du fer, il l'a ſéparée en diſtillant cette mine avec du ſel ammoniac.

Les mines de plomb blanches, vertes & rouges, étant expoſées au feu en morceaux,

---

(o) J'ai traduit en 1768, la Lettre de M. Jean Gottlob Lehmann à M. de Buffon, *ſur une nouvelle eſpèce de mine de plomb rouge criſtalliſée*, imprimée à Péterſbourg, en 1766. *Voyez mes* Examens chimiques, *pages 211 & ſuivantes.*

décrépitent ; ces mines ne diffèrent entr'elles que par la couleur, & contiennent à peu-près la même quantité de plomb, c'eſt-à-dire, depuis ſoixante-ſeize juſqu'à quatre-vingt-quatre, mais il arrive quelquefois qu'elles contiennent des terres non-métalliques, ce qui fait varier leur produit. Ces mines n'ont pas beſoin d'être torréfiées, il ſuffit de les fondre avec trois parties de flux noir & un peu de poudre de charbon.

Parmi les mines de plomb terreuſes ou à l'état ſalin, le plomb blanc eſt le plus pur, celui qui eſt jaune peut être conſidéré comme une eſpèce de maſſicot naturel, & contient ſouvent de la terre calcaire comme la mine de plomb de Bleyberg.

La mine de plomb blanche étant expoſée au feu en morceaux, décrépite *(p)*, ce qui n'arrive point lorſqu'elle a été pulvériſée, elle ne perd par la torréfaction que quatre livres par quintal. Si on la diſtille dans une cornue de verre luttée, à laquelle on a adapté un récipient dont les parois ont été enduites avec

(p) La mine de plomb verte, ainſi que la rouge, décrépitent & produiſent de l'acide méphitique.

de l'huile de tartre par défaillance, il paſſe d'abord de l'eau, & enſuite un peu d'acide méphitique, lequel ſe combinant avec l'alkali fixe, forme du tartre méphitique qui tapiſſe les parois du récipient de criſtaux priſmatiques tétraèdres.

Douze cents grains de mine de plomb blanche, ayant été diſtillés, en employant l'appareil hydropneumatique n'ont fourni que très-peu d'acide méphitique, & il eſt difficile de le raſſembler, parce que l'eau produite par la diſtillation de cette mine, occaſionne ſouvent la ſéparation du lut du ſiphon; d'ailleurs cette mine ne perdant que quatre livres par quintal par la torréfaction, & produiſant de l'eau par la diſtillation, ne doit réellement fournir que très-peu d'acide méphitique.

La mine de plomb blanche eſt eſſentiellement compoſée d'acide igné combiné avec la terre du plomb & une petite portion de matière graſſe qui eſt rendue ſenſible lorſqu'on diſtille cette même mine avec de l'acide vitriolique, puiſque celui-ci devient en partie acide ſulfureux. C'eſt cette même matière graſſe qui concourt à la modification d'une portion de

l'acide igné, principe de la mine de plomb blanche, & le convertit en acide méphitique.

La mine de plomb blanche n'a pas beſoin d'être torréfiée avant d'être réduite. Si on la fond avec trois parties de flux noir & ſix grains de poudre de charbon par quintal fictif, elle produit depuis ſoixante-huit juſqu'à quatre-vingts livres de plomb, qui ne fournit pas ſenſiblement d'argent par la coupellation.

On peut déterminer facilement ſi la mine de plomb blanche contient une terre étrangère, en mettant dans de l'eau diſtillée le creuſet qui contient les ſcories & la mine réduite, l'alkali du flux noir s'y diſſout; la terre étrangère au plomb ainſi que celles produites par la matière charbonneuſe & la diſſolution du creuſet, ſe précipitent au fond de l'eau.

L'acide nitreux & l'acide marin ont la propriété de diſſoudre la mine de plomb blanche ainſi que la verte & la rouge.

M. Kirwan, *dans ſes Élémens de Minéralogie (q)*, fait mention du plomb minéraliſé par l'acide phoſphorique.

Cette mine, dit-il, a été dernièrement

(q) Elements of mineralogy, *pag.* 301.

découverte par M. Gahn : elle doit ſa couleur verdâtre à du fer, elle ne fait point effervescence avec les acides.

Pour déterminer la préſence de l'acide phoſphorique dans cette mine, il faut procéder à ſa diſſolution dans l'acide nitreux, à l'aide du feu ; enſuite on précipite le plomb de cette diſſolution par le moyen de l'acide vitriolique. La liqueur décantée & évaporée laiſſe de l'acide phoſphorique.

Il y a deux moyens de retirer le plomb de ſes mines, l'un eſt employé par les Allemands & l'autre par les François. Les premiers commencent par griller la galène, & la fondent enſuite au fourneau à manche *(r)*. La méthode françoiſe conſiſte à griller la galène, & opérer ſa première fonte dans le même fourneau de reverbère où on la grille ; après avoir trié cette mine de plomb & l'avoir caſſée de la groſſeur d'une noiſette, on l'étend ſur le fond du fourneau ainſi que le ſclich ou pouſſière qui provient de ce minéral bocardé & lavé ; on

(r) Si l'on n'a pas eu ſoin de ſéparer la blende de la galène, il ſe ſublime une cadmie blanche, & ſouvent le zinc ſe réduit, ce qui a lieu à Goſſard.

chauffe

chauffe par degrés le fourneau, afin de dégager par la torréfaction le ſoufre de la galène qu'on a ſoin de remuer de temps en temps avec la ſpadelle pour lui faire préſenter de nouvelles ſurfaces. Deux mille cinq cents livres de galène ſont environ ſix heures à calciner; lorſqu'elle commence à devenir pâteuſe, on étend deſſus de la pouſſière de charbon, qui reſtitue du phlogiſtique à la chaux de plomb; on étend auſſi deſſus quelques pellées de chaux éteinte, pour abſorber les dernières portions de ſoufre; on agite le mélange avec la ſpadelle, le métal revivifié ruiſſelle de toutes parts & ſe rend au fond du baſſin du fourneau; au bout de ſix heures on fait la première percée, & l'on reçoit le plomb dans la caſe braſquée qui eſt pratiquée dans le ſol de la fonderie *(ſ)*. Les deux autres coulées ſe font de trois heures en trois heures. Après chaque fonte *(t)* qui dure environ dix-huit heures,

(ſ) On met ſur le plomb, des coulées de la poix réſine; on écume enſuite la ſurface du plomb, pour enlever les matières étrangères.

(t) Chaque fonte conſume une corde trois quarts de bois, auquel on peut ſubſtituer avec avantage le charbon de terre.

on détache du fond du fourneau les ſcories avec le *rouable*, & on les retire par la porte qui eſt au-deſſous de la cheminée.

Ces ſcories retiennent encore une grande quantité de plomb, c'eſt pourquoi il faut les porter au fourneau à manche pour en retirer ce métal. En réuniſſant les produits, on retire du quintal de galène environ cinquante-ſix livres de plomb, cette mine contenant au moins un quart de terre non-métallique & une portion du plomb ſe vaporiſant pendant la réduction.

Le plomb de la première coulée eſt chargé de près de la moitié de l'argent qui ſe trouve dans la galène; le plomb de la ſeconde coulée en contient un peu moins; celui de la troiſième coulée en contient encore moins; de ſorte que le plomb produit par les ſcories ne contient preſque plus d'argent.

Lorſqu'on fond au fourneau à manche la galène torréfiée, l'argent ſe trouve également diſperſé dans le plomb. De ſorte que ſi le minéral eſt pauvre, il y a de l'avantage à le traiter au fourneau de reverbère, parce qu'il faut que le plomb contienne une once d'argent

par quintal, pour payer les frais de la coupellation.

Les mines de plomb blanches, vertes ou rouges, de même que le maſſicot naturel, & toutes les chaux de plomb qui ne contiennent point d'argent, peuvent être traitées avec avantage au fourneau à manche; dans le comté de Derby, dans ceux de Cumberland & de Northumberland, les parois des fourneaux à manche ſont en grès & leur fond eſt braſqué; les parois & les fonds de ceux d'Alſton-Moore, ſont en fonte.

De la calcination du plomb en minium.

Les Anciens ont donné le nom de *minium* au cinabre pulvériſé, que nous nommons *vermillon*; le nom de *minium* eſt conſacré aujourd'hui pour déſigner la chaux de plomb rouge qu'on obtient par la calcination de la chaux griſe de plomb. Le fourneau de reverbère dans lequel les Anglois préparent ce *minium*, eſt à peu-près ſemblable à celui de nos boulangers; ce fourneau a deux chauffes, l'intérieur eſt en briques, on met ſur ſon ſol douze ou quinze cents livres de plomb, dès qu'il eſt

fondu, on l'agite & on le remue continuellement avec un long rable de fer ; l'ouvrier a ſoin de retirer de côté la chaux de plomb qui s'eſt formée ; cette quantité de plomb n'eſt pas plus de cinq heures à ſe réduire en chaux griſe, mais ce n'eſt qu'après vingt-quatre heures de calcination qu'elle devient *maſſicot* ou chaux jaune de plomb. On la remue de temps en temps, enſuite on la fait tomber du fourneau à terre, & l'on jette de l'eau deſſus pour la refroidir; on la paſſe enſuite au moulin comme la céruſe. On lave cette chaux ſous l'eau dans une baſſine dans laquelle reſtent les morceaux de plomb qui ne ſe ſont pas diviſés ſous la meule.

La chaux de plomb ſe trouve ſous l'eau, d'où on la retire pour l'étendre ſur l'aire du fourneau où on a calciné ce métal, on trace des raies ſur ſa ſurface, & l'on remue de temps en temps pour empêcher qu'elle ne prenne corps ; le feu eſt entretenu pendant quarante-huit heures, on l'alimente avec le charbon de terre, on prétend que le bois n'eſt pas propre à cette opération. Lorſqu'on a retiré le *minium* du fourneau, on le met dans de grandes ſébiles de bois, on le paſſe enſuite dans des

tamis de fer très-fins posés sur des tonneaux où l'on reçoit le *minium*.

M. Geoffroi dit que pour obtenir le *minium*, il faut que la chaleur n'excède pas le 120.e degré du thermomètre de Réaumur, mais cette chaleur ne me paroît point suffisante, puisque le feu qu'on entretient est propre à tenir rouge la voûte du fourneau.

Si l'on fait éprouver au *minium* une chaleur assez forte pour le fondre, il perd sa couleur & se convertit en verre jaunâtre & feuilleté, connu sous le nom de *litharge*.

Si l'on verse de l'acide nitreux sur du *minium*, il se fait une vive effervescence, il se dégage des vapeurs rutilantes, & le *minium* devient aussitôt d'un rouge-brun. La lumière sans le contact de l'air réagit sur la couleur du *minium*, ce qui a lieu à travers les parois des bocaux de verre où l'on a mis cette chaux rouge de plomb; après le laps d'une année on trouve qu'elles ont bruni, de même que la portion de *minium* qui étoit exposée à l'air, en enlevant cette première couche, celle qui suit est du plus beau rouge.

Le *minium* distillé sans intermède, produit de l'acide méphitique; mais si l'on a soumis

à la diſtillation un mélange de deux parties de *minium* & d'une partie de cailloux calciné, on en retire de l'air déphlogiſtiqué.

La facilité avec laquelle le plomb ſe calcine, ſe vitrifie & détermine la ſcorification des autres ſubſtances métalliques, l'a fait employer par les Métallurgiſtes pour affiner l'or & l'argent, c'eſt le but de la coupellation. Il n'y a que le cuivre qui puiſſe être vitrifié & abſorbé complétement par la coupelle; les autres métaux ſont ſcorifiés, excepté l'or, l'argent & la platine qui réſiſtent à l'action vitrifiante du plomb, mais ils en reçoivent la propriété de ſe fondre plus facilement tant qu'ils ſont mêlés avec le plomb.

L'étain & le zinc font hériſſer la coupelle, le fer, l'antimoine & le cobalt ſont rejetés ſur ſes bords ſous forme de ſcories qui entraînent ſouvent une portion du métal fin.

Le plomb contenant plus ou moins d'argent, il eſt important d'en déterminer la quantité avant de l'employer pour la coupelle; le grain d'argent de retour ſe nomme *témoin*, & doit être défalqué lors de l'eſſai, on verra qu'il ne peut équivaloir à l'abſorption du fin.

Pendant la coupellation, il y a plus d'un

dixième du plomb qui s'exhale en vapeurs jaunes, le reſte du plomb ſe vitrifie & imbibe les pores de la coupelle : lorſque le plomb eſt pur, le baſſin de ce vaiſſeau eſt d'un blanc-jaunâtre, ſi le feu n'a pas été aſſez fort vers la fin de la coupellation, les dernières portions de plomb ne peuvent s'évaporer ni être abſorbées, & elles forment un bourlet compoſé d'une multitude de petits criſtaux de litharge. Si au contraire, la coupelle a reſté trop long-temps expoſée à l'action du feu ſous la mouffle, elle reſſue la litharge qui ſe revivifie, & toutes les ſurfaces de la coupelle ſont couvertes de petits globules de plomb.

Le mercure, en ſe combinant avec le plomb, en réduit une partie en chaux & donne à l'autre la propriété de criſtalliſer. Pour obtenir cet amalgame ſous forme régulière, je verſe deux onces de plomb fondu dans une livre de mercure, je triture ce mélange dans un mortier de fer, & après l'avoir introduit dans une cornue de verre, je l'expoſe dans un bain de ſable à un feu très-fort pendant cinq heures ; il ne paſſe point de mercure dans le récipient ; les vaiſſeaux refroidis, on trouve le plomb nageant ſur le mercure, & couvert, à

ſa ſurface, d'une chaux griſe. Il faut caſſer la cornue avec ſoin, pour retirer cet amalgame qui n'a que peu de conſiſtance; dans cet état il pèſe neuf onces. Il faut le mettre égoutter dans un bocal incliné, afin que le mercure ſurabondant ſe dégage; au bout de ſix ſemaines il en ſort environ quatre onces. L'amalagame qui reſte a plus de ſolidité, ſa criſtalliſation eſt ſenſible & régulière, elle offre des priſmes quadrangulaires, articulés & croiſés de différentes manières. Ces priſmes ſont formés d'octaèdres implantés les uns dans les autres.

Si l'on diſtille cet amalgame, le mercure paſſe, & l'on trouve au fond de la cornue un culot de plomb recouvert d'un peu de maſſicot & de *minium*.

Je n'ai pu juſqu'à préſent parvenir à revivifier le plomb par l'intermède du phoſphore, il n'y a que le cuivre, l'or & l'argent qui ſoient ſuſceptibles d'une réduction complète par ce moyen.

Tous les acides ont de l'action ſur les chaux de plomb, mais la plupart ne l'attaquent point ſenſiblement lorſqu'il eſt ſous forme métallique, de ſorte qu'il peut ſervir à contenir ces acides, on en a l'exemple dans les Manufac-

tures d'huile de vitriol, où les réſervoirs ſont en plomb. L'acide marin n'a que peu d'action ſur ce métal, mais l'eſprit de nitre affoibli le diſſout très-facilement. Sa diſſolution produit par l'évaporation un nitre de Saturne en beaux criſtaux octaèdres qui n'attirent point l'humidité de l'air; ils fuſent avec force lorſqu'on en met ſur des charbons ardens. Si l'on diſtille du nitre de plomb à l'appareil hydropneumatique, il décrépite & il s'en dégage de l'air déphlogiſtiqué entre-mêlé de gaz nitreux qui paſſe en vapeurs rutilantes; une once de ce nitre produit plus d'une pinte d'excellent air déphlogiſtiqué, ce qui reſte dans la cornue eſt ſucré & feuilleté.

Les acides vitriolique marins, phoſphorique, arſénical, & ſaccharin, ont la propriété de décompoſer le nitre de Saturne.

Ces précipités ſont des ſels qui demandent beaucoup d'eau pour leur diſſolution, & qui ſont ſuſceptibles de criſtalliſer. Le vitriol de Saturne criſtalliſe en priſmes tétraèdres.

Le plomb corné criſtalliſe en priſmes hexaèdres. Si on laiſſe évaporer lentement à l'air ſa diſſolution, les parois du bocal ſe trouvent couvertes d'une incruſtation de plomb corné

mamelonnée, d'un blanc-sale, elle ressemble à la mine de plomb blanche en stalagmite.

Ces sels de plomb ont une saveur sucrée.

On peut obtenir du plomb corné en décomposant le sel ammoniac par le moyen du *minium*, en distillant ensemble deux parties de cette chaux de plomb & une de sel ammoniac, on obtient de l'alkali volatil fluor d'une odeur pénétrante insoutenable. Le plomb corné qui reste dans la cornue est gris & pulvérulent, mais si on lui a imprimé un feu assez fort pour le fondre, on trouve dans la cornue une masse grisâtre, cristallisée en prismes tétraèdres articulés & groupés de manière à offrir des pyramides tétraèdres évidées.

De la céruse ou *blanc de plomb (u).*

La céruse est au plomb ce que le verdet est au cuivre; dans l'un & l'autre, ces deux métaux sont réduits à l'état de chaux par le moyen du vinaigre.

(u) M. Jars a donné, dans *le second Volume de ses Voyages métallurgiques*, un Mémoire sur la manière dont on prépare la céruse en Hollande; il est conforme aux notes que j'ai reçues d'Amsterdam.

Pour préparer la céruſe, on coule le plomb en lames de l'épaiſſeur d'une demi-ligne, dans des moules en fer battu, carré-longs de deux pieds ſur quatre ou cinq pouces de largeur, on roule ces lames de plomb de manière qu'il y ait entre chaque révolution un demi-pouce d'intervalle, on les place dans des pots, dans l'intérieur deſquels il y a trois pointes ſaillantes vers le tiers de leur hauteur pour porter les rouleaux de plomb. On met dans ces pots du vinaigre de bière, juſqu'à la hauteur de ces pitons. On dépoſe ces pots ſur un lit de fumier très-ſerré de quatre pieds d'épaiſſeur, & abrité ſous une galerie de ſoixante pieds de longueur ſur quinze pieds de largeur, fermée d'un côté par un mur : on forme dans cet eſpace quatre encaiſſemens égaux, marqués par des piliers en bois, cloiſonnés en planches. Les pots ſont arrangés les uns à côté des autres & recouverts de lames de plomb, on met enſuite des planches par-deſſus & un nouveau lit de fumier ſur lequel on arrange des pots, ceux-ci ſont recouverts de lames de plomb, de planches & de fumier. On diſpoſe ainſi cinq lits de pots. Un atelier contient environ quinze mille pots. Ce n'eſt qu'au bout

d'un mois ou de cinq ſemaines qu'on les retire, les rouleaux de plomb qu'ils contiennent ſe trouvent en partie convertis en céruſe, dont on ſépare le plomb qui n'a pas été attaqué; on met la céruſe dans un cuvier avec de l'eau, on l'en retire avec une cuiller percée, pour la verſer entre les meules des moulins deſtinés à la diviſer, à cet effet on la fait paſſer dans trois moulins dont les meules ſont plus ou moins rapprochées par gradation.

On reçoit la mouture de la céruſe dans un cuvier d'où on la retire pour la faire ſécher; les Hollandois la mettent dans de petits pots de terre coniques d'environ cinq pouces de profondeur ſur autant de diamètre, on les fait ſécher à l'ombre, parce que le ſoleil les jauniroit, au bout de ſix ſemaines ils ſont aſſez ſecs pour être détachés des pots, mais il leur faut trois ou quatre mois pour être complétement ſecs, alors on les met dans du papier.

L'écaille de céruſe qui adhère aux couvercles de plomb, ſe prépare de même, & eſt connue dans le commerce ſous le nom de *blanc de plomb d'écailles.*

La céruſe, de même que toutes les chaux de plomb peuvent être diſſoutes dans le vinaigre

qui perd ſon acidité pour prendre une ſaveur ſucrée; cette diſſolution eſt connue ſous le nom de *vinaigre de Saturne*, elle produit, par l'évaporation & le refroidiſſement, des criſtaux priſmatiques tétraèdres efflorescens nommés *ſel* ou *ſucre de Saturne;* ils ſervent de baſe à l'eau végéto-minérale de Gaulard, célèbre médecin de Montpellier.

Le ſel de ſaturne eſt aſtringent & ſtyptique, il coagule promptement le ſang, & produit ces coliques mortelles, connues ſous le nom de *colique des peintres.*

L'avidité du gain de la part des marchands de vin, leur a fait employer la litharge pour corriger l'acidité de leur vin; malgré la vigilance de la Police, cette manœuvre dangereuſe étoit portée ſi loin, que les Marchands de vin empruntoient le nom des *Vinaigriers*, pour faire entrer du vin gâté, de ſorte qu'il en étoit entré près de trente mille muids dans les trois années qui précédèrent 1750, année où les Fermiers généraux redoublèrent leurs recherches pour parvenir à découvrir ce qui occaſionnoit une augmentation auſſi conſidérable. Tandis qu'en 1710 & 1711, & les autres années ſuivantes, il n'en étoit entré que mille

à douze cents muids. Leur perquisition ne fut pas infructueuse, ils découvrirent la fraude des Marchands de vin; quoiqu'on soit dans l'usage à l'hôtel de Bretonvilliers où ces vins accescens séjournent trois jours, d'ajouter dans chaque muid six pintes de bon vinaigre, cela étoit indifférent aux Marchands de vin, ils en étoient quittes pour un peu plus de litharge.

On peut déceler à l'instant la présence du plomb dans le vin, en versant dedans de la dissolution de foie de soufre nouvellement préparée, avec parties égales d'alkali du tartre & de fleurs de soufre. Si c'est du vin blanc litargiré, il se fait un précipité noirâtre; si c'est du vin rouge, le précipité est d'un rouge-brun. Si ces vins ne contiennent point de plomb, le soufre seul se précipite en une poudre blanchâtre dans le vin blanc, & en une poudre lilas dans le vin rouge.

Si le foie de soufre contenoit un excès d'alkali, l'expérience seroit moins exacte, parce que cet alkali précipiteroit en noir le fer qui colore le vin.

Tous les sels de Saturne solubles dans l'eau, peuvent être décomposés par les alkalis, le précipité qui se fait est blanc, insoluble dans

l'eau, & connu ſous le nom de *magiſtère de Saturne.*

Les huiles, à l'aide du feu, diſſolvent les chaux de plomb avec efferveſcence; ce qui a lieu au terme de l'eau bouillante. Si on mêle enſemble une partie de *minium*, deux parties d'huile d'olive & dix parties d'eau, & ſi l'on expoſe ce mélange à un feu propre à le tenir en ébullition, bientôt la couleur du *minium* ſe détruit; l'huile & le plomb qu'on agite avec une ſpatule, ſe combinent, & il en réſulte une maſſe blanche, opaque qui prend de la ſolidité en refroidiſſant. Cette diſſolution de plomb, par l'huile, ſert de baſe aux emplâtres.

Pour rendre l'huile de lin plus ſécative, on y diſſout à chaud une once de litharge, par livre d'huile, qui prend alors le nom d'*huile de lin cuite;* c'eſt dans cet état qu'on l'emploie pour préparer le vernis gras.

Étain; Stannum, *Jupiter.*

L'étain pur eſt un métal blanc à peu-près comme l'argent; il ne perd point ſon brillant à l'air comme le plomb; ſa molleſſe & ſa fuſibilité ſont cauſe qu'on ne peut l'expoſer immédiatement à feu nu, ſans courir les riſques

de le fondre; on emploie l'étain pour étamer le fer & le cuivre; il adhère facilement à la ſurface de ces métaux dont il pénètre les pores.

Il y a différentes eſpèces d'étain dans le commerce, celui de Malaca, plus connu ſous le nom de *mélac*, eſt le plus pur. L'étain de Cornouailles eſt toujours mêlé avec du cuivre & du plomb, & quelquefois un peu d'arſenic.

Quant à celui que les Potiers d'étain mettent en œuvre pour en former des pots, des aſſiètes, &c. c'eſt un mélange de diverſes ſubſtances métalliques qui peuvent augmenter la dureté de l'étain, mais qui le rendent dangereux.

L'*étain plané* eſt un mélange de cent livres d'étain, de quatre livres de cuivre & de huit onces de biſmuth.

L'étain connu ſous le nom de *métal de Potier*, eſt compoſé de cent livres d'étain, de ſix livres de cuivre, d'une livre & demie de biſmuth.

L'étain commun eſt un mélange d'un quintal d'étain, de ſix livres de cuivre jaune & de quinze livres de plomb.

Il eſt très-difficile de déterminer d'une manière

manière exacte, quelle ſubſtance on a fait entrer dans ces alliages, & ſur-tout leur quantité. Cependant les potiers d'étain mettent en uſage deux manières, l'eſſai à la pierre, & celui à la balle ou à la médaille.

Le premier ſe fait en coulant l'étain fondu dans une cavité hémiſphérique, creuſée dans une pierre calcaire, & terminée par une rigole; l'ouvrier juge le titre de l'étain par la manière dont il ſe refroidit, & au *cri (x)* que fait la queue de l'eſſai lorſqu'il la plie. On ſent de reſte l'inſuffiſance de ce moyen.

L'eſſai à la balle ou à la médaille eſt préférable, mais n'eſt pas propre à indiquer la nature des ſubſtances métalliques qui ſont alliées avec l'étain, le plomb & le biſmuth, étant à peu-près égaux en peſanteur.

Pour eſſayer l'étain à la balle ou à la médaille, on coule ce métal fondu dans un moule qui lui donne la forme d'une balle ou d'une maſſe aplatie, on compare enſuite la peſanteur de cet échantillon avec une

(x) L'étain allié avec parties égales de plomb, étant encore ſuſceptible du *cri*, on voit l'inſuffiſance de cette méthode.

autre balle d'étain fin coulée dans le même moule.

Le bruit que fait entendre l'étain quand on le plie en différens ſens, eſt connu ſous le nom de *cri de l'étain;* il n'eſt produit que par le rapprochement des criſtaux qui forment le grain de ce métal; de ſorte qu'après avoir été mallé, ſes parties ſe trouvent toutes rapprochées, & il n'y a plus de *cri;* il en eſt de même du zinc.

L'étain répand, après avoir été frotté, une odeur aſſez déſagréable, & ſemblable à celle que produit le régule d'antimoine; la couleur de ce demi-métal eſt la même que celle de l'étain, & leur gravité eſt à peu-près ſemblable.

L'étain a la propriété d'exalter la couleur rouge des végétaux; ce qui eſt connu des cuiſiniers, qui ne manquent pas de mettre une cuiller d'étain dans la compote de poires pour lui donner une belle couleur rouge. On emploie aujourd'hui avec le plus grand ſuccès la diſſolution d'étain pour exalter & fixer les couleurs rouges extraites des végétaux; telles que celle du Fernambouc ou bois de Campèche, qui produit alors la plus belle couleur

purpurine. Drebelle avoit fait connoître que l'étain avoit la propriété de modifier, aviver & fixer la couleur de la cochenille; c'eſt ce qui conſtitue la baſe de ſon ſecret pour teindre en écarlate.

Si l'étain étoit plus commun & à meilleur marché, on l'auroit ſubſtitué avec avantage au plomb; il eſt plus dur & plus léger que lui, il s'altère moins facilement; mais on n'a trouvé juſqu'à préſent, des mines d'étain, qu'en Miſnie, en Carinthie, en Bohème, en Angleterre & dans l'Inde. La France, la Suède, le Danemarck & la Norvège n'ont point de mines de ce métal. Wallerius fait mention de mines d'étain de Sibérie.

L'étain fondu pénètre facilement les pores du fer; ce mélange métallique eſt connu ſous le nom de *fer-blanc.* Pour préparer le fer noir en feuilles à recevoir l'étain, il faut d'abord décaper ou enlever de deſſus la feuille de fer, la portion de ſa ſurface qui eſt brûlée & à l'état de *ſquama ferri:* pour cet effet, on met macérer les feuilles pendant trois jours dans de l'eau rendue acceſcente par de la farine de ſeigle qu'on y a fait fermenter dans une eſpèce d'étuve; on retire ces lames de fer des cuves,

pour les mettre dans de l'eau où on les laiſſe juſqu'à ce qu'on veuille les étamer. Comme les métaux ne s'allient point avec les chaux métalliques, on récure les feuilles de fer avec du ſable, juſqu'à ce qu'on ait enlevé les taches noires qui étoient ſur leur ſurface, on les plonge enſuite dans l'étain fondu *(y)*, & on les y laiſſe à plat pendant un quart-d'heure; enſuite on les retire & on les place de champ ſur deux barres de fer; les feuilles ſont ſéparées par des pointes: on les retrempe une ſeconde fois dans la chaudière & on les met égoutter.

C'eſt dans une chaudière de fonte qu'on met & entretient l'étain en fuſion; elle contient environ quinze cents livres de ce métal, à la ſurface duquel on tient un pouce de ſuif & d'eau. Le ſuif empêche que le métal ne ſoit en contact avec l'air & ne ſe convertiſſe en chaux; l'eau empêche que le ſuif ſe décompoſe.

(y) On détermine le degré de chaleur qu'on doit donner au bain d'etain, en trempant dedans, une lame de fer; ſi l'étain eſt trop chaud, le fer étamé en ſort jaune, ſi la ſurface eſt blanche, le degré de chaleur eſt convenable.

On fait dans les ateliers de grandes & de petites feuilles de fer-blanc; les premières ont un pied deux pouces & demi sur onze pouces de large environ; les petites ont onze pouces sur huit: pour étamer trois cents feuilles de celles-ci, on use quatorze livres d'étain, une livre de suif, & le double pour les grandes feuilles.

Pour enlever le suif de dessus les feuilles de fer-blanc, on les frotte d'abord avec de la sciure de bois, ensuite on les nettoie avec du son d'avoine, & l'on finit par les essuyer avec du linge ou un morceau d'étoffe. Les feuilles de fer-blanc ont ordinairement un bourlet ou une lisière à l'extrémité, qui reposoit sur les barres où on la met égoutter; pour l'enlever, on les trempe dans de l'étain fort chaud, d'où on les retire quand le bourlet a disparu; on essuie ces feuilles avec de la mousse, & l'on finit par les soumettre au malléage; pour cet effet, on met trente ou quarante de ces feuilles ensemble, & on les bat dessus & dessous avec un marteau sur une grosse pièce de bois.

L'étain augmente la dureté du cuivre &

change ſa couleur, ce mélange métallique eſt connu ſous le nom d'*airain.*

L'étain étant mêlé avec le cuivre par la fuſion, forme les diverſes eſpèces de ſoudures.

La ſoudure tendre eſt compoſée de deux parties de plomb & d'une d'étain.

La ſoudure forte réſulte de deux parties d'étain & d'une de plomb.

L'étain étant combiné avec l'or par la fuſion, le rend gris & fragile.

L'amalgame d'étain eſt ſuſceptible de criſtalliſer; pour l'obtenir dans cet état, il faut verſer deux onces d'étain fondu, dans une livre de mercure; après avoir introduit ce mélange dans une cornue, il faut l'expoſer pendant cinq ou ſix heures au feu le plus fort d'un bain de ſable, il ne ſe dégage point de mercure, l'étain ſe trouve criſtalliſé & nageant ſur ce demi-métal. La partie inférieure de cet amalgame eſt compoſée de criſtaux gris brillans, en lames carrées amincies vers leurs bords, elles laiſſent entr'elles des cavités polygones. Chaque once d'étain retient, pour criſtalliſer, trois onces de mercure.

On emploie l'amalgame d'étain pour donner

aux glaces la propriété de réfléchir les objets; pour mettre ces verres polis au *tain*, on étend ſur une table une feuille d'étain du même diamètre que la glace, on l'avive avec du mercure qu'on verſe deſſus, on l'étend avec une broſſe, en frottant ſur toutes ſes ſurfaces. On verſe enſuite beaucoup de mercure ſur l'étain, il s'y établit de niveau à la hauteur de plus d'une ligne, on gliſſe deſſus la glace par une de ſes faces, ayant ſoin de la préſenter ſur le bord, de manière à chaſſer en avant la pouſſière griſe qui nage ſur le mercure; cette chaux d'étain empêcheroit que l'amalgame n'adhérât à la glace, & feroit une tache noire au *tain*. Le mercure ſurabondant coule dans les rigoles de la table qu'on incline; enſuite on charge la glace avec des cubes de bois ou de plâtre, en les diſtribuant de manière que la compreſſion ſoit égale. Il eſt important dans cette opération, que l'amalgame ne criſtalliſe pas régulièrement, parce qu'il laiſſeroit des cellules; la preſſion obvie à cet inconvénient. Le mercure ſurabondant étant bien égoutté, on décharge la glace, ayant ſoin de ne la mettre dans les parquets que huit ou dix jours après qu'elle a été miſe au tain, afin qu'elle

ſoit bien égouttée, & que l'amalgame ait pris toute ſa conſiſtance.

Le mercure a la propriété d'altérer l'étain, & de le réduire en une chaux griſe, ſemblable à celle qu'on obtient en tenant ce métal en fuſion. Cette chaux ayant été réverbérée devient d'un blanc-griſâtre, & eſt connue ſous le nom de *potée* ou *puri* (z); expoſée à un feu plus fort, elle prend de la conſiſtance & devient rouge à ſa ſurface, enfin à un feu très-violent, cette chaux d'étain ſe convertit en partie en un verre tranſparent, couleur d'hyacinthe.

La chaux d'étain ne pouvant pas ſe vitrifier par le moyen du plomb, on la fait entrer dans la préparation de l'émail blanc; on l'obtient en fondant enſemble un mélange de parties égales de potée & de ſable, de deux parties & demie de *minium* & d'une demi-partie d'alkali.

Lorſque le plomb eſt mêlé avec de l'étain, il ne peut ſervir à coupeller, parce que l'étain fondu gagne promptement la ſurface du plomb, ſcintille & ſe convertit en chaux blanchâtre

(z) La potée d'étain ſert à polir le verre & les métaux.

qui s'élève en mamelons. C'eſt cet effet qu'on a déſigné ſous le nom de *coupelle hériſſée*. Ce qu'il y a de remarquable, c'eſt que la chaux d'étain qui ſe vitrifie ſans addition, refuſe de le faire lorſqu'elle eſt combinée avec le plomb.

Pour bien faire cette expérience, il faut envelopper deux gros d'étain dans une lame de plomb du même poids, & les mettre dans une coupelle ſous la mouffle. A peine ces métaux ſont-ils fondus qu'ils éprouvent une efferveſcence qui les fait bourſoufler. Leur ſurface ſe couvre d'une pellicule griſe qui ſe rompt preſqu'auſſitôt, pour laiſſer échapper une multitude d'étincelles phoſphoriques *(a)*, chacun des points d'où elles ſont parties laiſſe une protubérance fongueuſe, griſâtre & friable, qui s'élève de cinq ou ſix lignes au-deſſus des bords de la coupelle; quand elle commence à refroidir, il ſe fait ſur le côté du champignon une ouverture, d'où il ſort par intermittence une quantité aſſez conſidérable de chaux mixte d'étain & de plomb.

(a) M. Geoffroi a obſervé, que l'étain pénétré d'aſſez de feu pour être rouge, brûloit en produiſant une flamme blanche & vive.

Le bifmuth & l'étain ne préſentent point par la coupellation des phénomènes ſemblables, ces deux métaux ſe fondent ſans ſe bourſoufler; leur ſurface ſe couvre d'une chaux blanche qui devient rougeâtre par la réverbération du feu.

L'étain étant combiné par la fuſion avec le régule d'arſenic, produit un mélange métallique blanc, feuilleté & fragile, dont la couleur approche de celle du régule d'antimoine; pendant cette opération, l'étain ſe ſature d'arſenic, & augmente d'un huitième. Pour obtenir cet étain arſenical, je diſtille dans une cornue de verre lutté, un mélange de parties égales de chaux d'arſenic & d'étain granulé, avec un huitième de poudre de charbon; la cornue ayant été entretenue rouge pendant une heure, le régule d'arſenic ſurabondant ſe ſublime, & l'étain arſenical ſe trouve ſous le charbon, ce mélange métallique eſt criſtalliſé à ſa ſurface.

L'étain combiné avec le ſoufre juſqu'au point de ſaturation, produit une maſſe d'un gris-noirâtre, brillante, friable.

Lorſqu'on verſe ſur de l'étain fondu de la fleur de ſoufre, une partie brûle en répandant

une flamme pourpre, l'étain poreux, noirâtre & ſulfuré qui reſte dans le creuſet, étant fondu, produit une maſſe griſe & ſtriée qui augmente de volume par le refroidiſſement.

L'étain étant combiné avec le ſoufre, eſt ſuſceptible de criſtalliſer en lames hexagones griſes & brillantes, comme celles de la mine de fer ſpéculaire : cette même combinaiſon produit auſſi, à la faveur de l'acide marin & du foie de ſoufre, l'*aurum muſivum.*

Aurum muſivum. *Or de Moſaïques, or muſif.*

Pour préparer cet *aurum muſivum*, on commence par faire fondre deux onces d'étain de Malaca dans un creuſet, dans lequel on verſe deux onces de mercure, on agite avec une verge de fer ce mélange que l'on verſe enſuite dans un mortier, on pulvériſe cet amalgame, enſuite on le mêle avec une once de ſel ammoniac & une once & demie de fleurs de ſoufre; il ſe dégage de ce mélange une forte odeur de foie de ſoufre qui noircit à l'inſtant le mortier de cuivre.

On introduit le mélange ci-deſſus dans un

matras propre à contenir le double, on place ce matras dans un creuſet aſſez grand pour qu'il y ait au moins une couche de ſable de quatre lignes d'épaiſſeur à l'entour des parois du matras, il faut qu'il y ait auſſi un pouce de ſable au fond du creuſet.

Un tiers environ de la panſe du matras ne doit pas être couvert de ſablon. L'appareil ainſi diſpoſé, il faut placer le creuſet dans un fourneau où il puiſſe être entouré d'environ un pouce & demi de charbon, & n'en mettre qu'à peu-près à l'élévation du ſablon. Il ſe dégage d'abord du foie de ſoufre volatil jaune qui tapiſſe le col du matras, & dont la plus grande partie s'exhale dans l'atmoſphère, ſous forme de vapeurs blanches très-fétides, dûes à une portion de foie de ſoufre décompoſé par l'acide marin du ſel ammoniac. Il ſe ſublime enſuite du cinabre formé par la combinaiſon du ſoufre avec le mercure. Lorſque le ſable commence à être rouge, *l'aurum muſivum* ſe forme, l'étain ſe combine avec du ſoufre par l'intermède de l'alkali volatil du ſel ammoniac, & il en réſulte un compoſé jaune, feuilleté, brillant, doré & onctueux au toucher, qu'on trouve ſouvent criſtalliſé en lames hexagones

aux parois ſupérieures du matras. Il faut entretenir le creuſet rouge pendant deux heures.

Si l'on imprime à cet *aurum muſivum* un degré de chaleur plus fort, il perd ſa belle couleur jaune, & il en réſulte une maſſe griſe, feuilletée, brillante, & qui a du rapport à l'extérieur avec la mine de fer ſulfureuſe, connue ſous le nom d'*eiſen-man*. Cette mine d'étain ſulfureuſe artificielle ne s'altère point à l'air, & ſe fond facilement lorſqu'on l'expoſe au feu; après être refroidie, ſa caſſure offre des ſtries.

L'*aurum muſivum* doit être conſidéré comme une combinaiſon d'étain & de ſoufre, qui doit ſa couleur à une portion de foie de ſoufre volatil.

Ce même *aurum muſivum* ne s'altère point à l'air; fixé par un peu de térébenthine ſur la ſurface des métaux ou du bois, il les défend des injures de l'air, & leur imprime une couleur jaune ſemblable à celle de l'or.

Quoique le mercure ne ſoit point eſſentiel à la confection de l'*aurum muſivum*, puiſque huit onces d'étain diſſoutes dans l'acide marin, & enſuite précipitées par le natron & mêlées avec quatre onces de ſoufre, ont produit à

M. le Marquis de Bullion de très-bel *aurum muſivum*, qui diffère cependant du précédent, en ce qu'il n'eſt point propre à augmenter les effets de la machine électrique, comme celui dans la préparation duquel on a fait entrer le mercure.

Si l'on diſtille de l'*aurum muſivum* dans la préparation duquel on a fait entrer le mercure, on y trouve ce demi-métal à peu-près dans le rapport d'un ſixième. Pendant cette diſtillation, il paſſe quelques gouttes d'acide ſulfureux, le mercure qui diſtille enſuite, étame le col de la cornue, il ſe ſublime en dernier un peu de ſoufre. Il reſte dans la cornue une maſſe griſe lamelleuſe & brillante, ſemblable par l'extérieur à la mine de fer ſpéculaire de l'île d'Elbe.

Si l'étain n'eſt pas pourvu de tout ſon phlogiſtique, il n'eſt point propre à la préparation de l'*aurum muſivum*; M. de Bullion ayant mêlé enſemble huit onces de potée d'étain, autant de ſel ammoniac & de ſoufre, & ayant expoſé le tout au feu, le ſel ammoniac & le ſoufre ſe ſont ſublimés, & la chaux d'étain eſt reſtée au fond du matras.

Il eſt conſtant qu'on peut préparer de l'*au-*

rum muſivum ſans mercure & ſans ſel ammoniac; mais l'expérience démontre qu'il diffère par ſes propriétés : dans la préparation où l'on fait entrer l'étain, le mercure, le ſel ammoniac & le ſoufre, voici ce qui ſe paſſe; le mercure ne ſert qu'à faciliter la diviſion de l'étain, l'acide marin du ſel ammoniac ſe porte ſur ce métal & en forme de l'étain corné, l'alkali volatil ſe combine avec une partie du ſoufre & produit un foie de ſoufre volatil qui ſe dégage pendant cette opération; l'action du feu continuée décompoſe l'étain corné, dont l'acide marin devenu libre ſe porte ſur une portion du mercure qu'il réduit en ſublimé corroſif.

Quoiqu'on puiſſe facilement combiner l'étain avec le ſoufre ou l'arſenic, je n'ai cependant pas encore trouvé des mines d'étain ſulfureuſes *(b)* ni d'arſenicales. Ce métal ne s'eſt vu

---

(b) M. Bergman ayant reçu une caiſſe de minéraux de *Riſſland*, trouva dans une boîte un peu d'*or muſif* qui encroûtoit de l'étain ſulfuré. Ce Chimiſte Suédois le déſigna ſous le nom d'*or muſif natif de Sibérie*, la boîte, dit-il, avoit pour étiquette : *antimoine de Nerchinskoi. Voyez la page 367 & ſuivantes du Journal de Phyſique du mois de Mai 1783.*

J'ai appris dernièrement qu'on venoit de trouver dans

jusqu'à présent que sous forme métallique ou à l'état de chaux, cristallisé par l'intermède de l'acide igné.

PREMIÈRE ESPÈCE.

Étain natif.

Il est gris & brillant dans sa fracture qui est granuleuse, ses molécules métalliques ont peu d'adhérence entr'elles, mais il suffit de les battre sur l'enclume pour qu'elles se rapprochent & s'unissent en petites lames blanches, brillantes & flexibles. Le morceau d'étain natif qui est dans le Cabinet de l'École Royale des Mines, n'a point de gangue ; j'ai vu un morceau d'étain vierge chez M. Jacob Forster, dans l'intérieur duquel se trouvoit de la mine d'étain blanche & de la mine jaune de cuivre chatoyante de Cornouailles.

Si l'on met de l'étain natif sur un charbon ardent, ce métal se fond & se réunit en globules ductiles, il s'exhale une fumée blanche & salée que j'ai rassemblée, en mettant sur un tuileau

---

les mines de Cornouailles, de l'étain minéralisé par le soufre.

rougi

rougi de l'étain natif, couvrant le tout d'un verre à patte. La mine eſt devenue rouge & ſcintillante, une partie de l'étain s'eſt réduite en globules ductiles, l'autre s'eſt calcinée & a produit une chaux grisâtre.

L'enduit blanchâtre qui recouvre les parois du verre, eſt de l'étain corné volatil, ſoluble dans l'eau.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Mine d'étain à l'état de chaux, criſtalliſée.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Mine d'étain blanche. Zinn-ſpath *ou* zinn ſtein *des Allemands.*

Lorſque cette mine eſt criſtalliſée régulièrement, elle offre des octaèdres *(c)*, ſon tiſſu eſt lamelleux, elle renferme ſouvent des portions de mine d'étain rougeâtre; celle de Cornouailles que j'ai eſſayée, m'a produit ſoixante-quatre livres d'étain par quintal; pour réduire ces mines, il ſuffit de les pulvériſer, de les

(c) On a ſouvent confondu cette mine avec le tungſten.

mêler avec partie égale de poudre de charbon, & d'expoſer ce mélange au feu le plus violent; l'étain réduit, déplace le charbon & ſe trouve au fond du creuſet *(d)*. Si l'on cherchoit à réduire ces mines par le moyen du flux noir, on n'en retireroit pas l'étain.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Mine d'étain colorée. Zinn-graupen, zinn zwiter *des Allemands.*

Cette mine d'étain ne diffère de la précédente, qu'en ce qu'elle contient du fer & quelquefois du cobalt, c'eſt à ces ſubſtances métalliques qu'elle doit ſes couleurs jaunâtres, brunes ou noires. La forme des criſtaux de cette mine varie, elle eſt rarement régulière; j'en ai cependant en priſmes tétraèdres ou ſub-octaèdres, terminés par des pyramides à huit pans de Cornouailles. Quelquefois ces criſtaux

(d) Si l'on expoſe à un feu violent, dans un creuſet, un morceau de mine d'étain, placé entre de la pouſſière de charbon; ſi au bout d'un quart-d'heure on retire le creuſet du feu, on trouve, lorſqu'il eſt refroidi, que le morceau de mine d'étain eſt couvert de globules de ce métal.

offrent des cubes rectangles dont les bords ſont totalement tronqués de part & d'autre. Mais le plus ſouvent les mines d'étain ne préſentent que des polyèdres irréguliers, quelquefois d'une petiteſſe extrême; on les trouve auſſi en maſſes ſolides compactes, qui n'ont aucune figure déterminée.

Les mines d'étain diffèrent des autres mines par leur gangue; le mica, la ſtéatite, le ſchorl & le quartz ſont les plus ordinaires.

Les mines d'étain colorées produiſent de l'acide méphitique, par la diſtillation; expoſées au feu dans un creuſet, elles y décrépitent, perdent un peu de leur couleur & diminuent d'un dixième de leur poids. J'en ai retiré cinquante-quatre livres d'étain par quintal.

Lorſqu'on diſtille de la mine d'étain avec de l'huile de vitriol, il s'en dégage d'abord de l'acide méphitique, enſuite de l'acide vitriolique ſulfureux. Le réſidu de couleur rouge-pâle, eſt un vitriol mixte d'étain, de fer & de cobalt quand la mine en contient.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Mines d'étain, en ſtalactites fibreuſes & mamelonnées.

Cette variété ſingulière a été trouvée dans les mines de Cornouailles, la couleur de cette mine d'étain eſt brunâtre, elle eſt à zones nuancées de différentes teintes.

Avant de procéder à la réduction des mines d'étain, on commence, dans le travail en grand, par trier le minéral, on le réduit en morceaux de la groſſeur d'une petite pomme & on le porte au fourneau; mais comme la mine d'étain eſt ſouvent accompagnée de mine de cuivre, de pyrites arſenicales & de gangue, on la diviſe au bocard & on la lave pluſieurs fois ſur les tables garnies de toiles; le laveur avec un râteau de bois a ſoin de remuer & d'agiter le minéral; par ce moyen, il eſt vrai, la mine de cuivre, les gangues quartzeuzes & micacées ſont entraînées, mais la mine d'étain reſte confondue avec le miſpickel & le wolfram, ſi on n'a pas eu ſoin de les ſéparer pendant le triage, parce que la peſanteur de ces matières eſt à peu-près ſemblable à celle de la mine d'étain.

Le fourneau qu'on emploie en Saxe pour la fonte des mines d'étain, eſt une eſpèce de fourneau à manche fort étroit, dont l'intérieur a environ deux pieds de diamètre ſur huit de hauteur. Le ſol du fourneau eſt fait avec une plaque de granite inclinée de 10 degrés, avec une eſpèce de rigole qui aboutit au premier baſſin, celui-ci communique à un autre baſſin de réception; deux ſoufflets de dix pieds de long ſervent à entretenir l'activité du feu; le fourneau eſt embraſſé par une cheminée ou hotte de vingt pieds de profondeur, elle eſt faite en bois latté & enduit d'argile. Cette hotte ou cheminée eſt deſtinée à raſſembler le minéral en pouſſière qui pourroit être entraîné par l'effort des ſoufflets. Ce qui a lieu quoiqu'on ait ſoin d'employer du charbon mouillé.

On puiſe l'étain fondu qui a coulé dans le baſſin de réception, & on le coule ſur des tables de cuivre ou de fer.

L'étain de Malaca *(e)* eſt coulé dans des moules qui offrent des pyramides à quatre pans

(e) La mine d'étain de Malaca eſt noirâtre & en petits criſtaux brillans; celle de la Chine eſt à peu-près ſemblable à l'étain blanc de Cornouailles.

tronquées à leur ſommet, on lui donne le nom d'*étain en chapeau.* Quant à l'étain en *ſaumon* d'Angleterre ; le moule où on le coule eſt triangulaire & plus ou moins alongé, il eſt à peu-près ſemblable aux maſſes de plomb, connues ſous le nom de *ſaumon.*

Les mines d'étain de Cornouailles ſont ſouvent mêlées avec des mines de cuivre & de la pyrite arſenicale ; d'ailleurs, le quartz qui leur ſert de gangue eſt très-dur, ce qui met dans le cas de les torréfier afin de pouvoir les bocarder plus aiſément. Lorſqu'on les lave, on promène deſſus & dans le ſchlich, des pierres d'aimant pour en ſéparer le fer.

On fond la mine d'étain ou au fourneau de réverbère ou dans un fourneau courbe.

En Saxe & en Angleterre, on fond à trois repriſes les ſcories pour en ſéparer l'étain. On finit par les bocarder & les laver pour en retirer les dernières portions de ce métal.

A Cornouailles & dans les autres mines d'étain d'Angleterre, le filon de ce minéral eſt ſouvent accompagné & mêlé avec un filon parallèle de mine de cuivre. Tel ſoin qu'on prenne lors de la réduction de l'étain, il peut arriver que ce métal ſe trouve allié d'un peu de cuivre qui

s'eſt réduit en même temps; auſſi l'étain en ſaumon d'Angleterre en contient-il preſque toujours.

L'acide marin paroît être le diſſolvant de l'étain; lorſque cet acide porte ſon action ſur ce métal, il s'en dégage une odeur fétide. Il faut quatre parties d'acide marin concentré pour en diſſoudre une d'étain. Cette diſſolution produit par l'évaporation des criſtaux blancs, tranſparens en priſmes à quatre pans, terminés par des pyramides tétraèdres. Ce ſel d'étain eſt déliqueſcent, il eſt beaucoup employé dans les Manufactures de toiles peintes. M. Baumé rapporte, dans ſa Chimie, avoir diſſous douze livres d'étain dans 48 livres d'acide marin; il eſt reſté, dit-il, deux onces ſix gros de poudre griſe inſoluble, qu'il n'a point examinée.

Pour moi je n'ai fait cette diſſolution qu'à la doſe de quelques onces, & j'ai reconnu que la poudre noirâtre qui ſe trouve au fond du matras, eſt le fer qui coloroit l'acide marin, dont il ſe fait une eſpèce de réduction particulière par l'étain. On peut par le moyen de ce métal, précipiter à l'inſtant le fer qui colore l'acide marin; il ſuffit de mettre dedans, un peu d'étain, ou d'y verſer quelques gouttes de diſſolution de ce métal.

M.rs Bayen & Charlard, habiles Chimiſtes, ont donné dernièrement une très-bonne analyſe de l'étain, mais ils ont auſſi oublié de faire mention de ce fait important, puiſque ce précipité noir qu'on obtient, eſt plus martial qu'arſenical; M.rs Bayen & Charlard ont obſervé qu'il étoit quelquefois cuivreux. Ces Chimiſtes ont fait connoître que les étains de *Banca* & de *Malaca*, ne contenoient point d'arſenic, & celui d'Angleterre trop peu pour nuire.

La diſſolution d'étain dans l'acide marin a été recommandée comme un moyen ſûr d'indiquer la préſence & la quantité de régule d'arſenic contenue dans ce métal. *(f)* L'arſenic, dit-on, ſe précipite alors ſous la forme d'une poudre noire.

Je ne prétends pas nier qu'il ne ſe trouve quelques eſpèces d'étain dans le commerce, qui ne contiennent un peu d'arſenic; mais le précipité noir n'eſt pas toujours indicatif, puiſque ce n'eſt ſouvent que du fer.

Si l'on a pris ſoin de ſéparer la pyrite arſenicale de la mine d'étain, elle produit, par la

---

(f) On ne peut ſéparer par une ſimple diſtillation le fer qui donne une couleur jaune à l'acide marin.

réduction, ce métal dans le plus grand état de pureté, ſi la mine ne contenoit pas de pyrites cuivreuſes.

Si de l'acide marin très-concentré ſe trouve combiné en excès avec de l'étain, il en réſulte un ſel acide blanc & fluide qui répand des vapeurs blanches lorſqu'il a le contact de l'air; il eſt connu ſous le nom de *liqueur fumante de Libavius;* pour la préparer, on commence par réduire l'étain en poudre; on y parvient facilement en mêlant de l'étain fondu avec parties égales de mercure; on pulvériſe enſuite l'amalgame qui en réſulte, & on le mêle avec deux parties de ſublimé corroſif; on diſtille ce mélange dans une cornue de verre; dès qu'il eſt échauffé, il s'en dégage un tourbillon de vapeurs blanches accompagnées de quelques gouttes de liqueur; lorſqu'il ceſſe d'en paſſer, il faut retirer le récipient, & en adapter un autre rempli au tiers d'eau; alors on augmente le feu dans le fourneau de réverbère; il ſe ſublime du mercure doux & du beurre d'étain, ſous forme de fleurs griſâtres; le reſte du mercure diſtille & tombe dans l'eau du récipient.

Les vaiſſeaux étant refroidis, on trouve au fond de la cornue un culot d'étain, ſerti d'étain

corné, dont la couleur eſt rougeâtre; ce ſel d'étain attire l'humidité de l'air & y perd promptement ſa demi-tranſparence.

Dans cette expérience, le mercure du ſublimé corroſif qui s'y trouve à l'état de chaux, s'empare du phlogiſtique de l'étain; l'acide marin concentré, devenu libre, ſe combine avec un peu d'étain qu'il volatiliſe.

La liqueur fumante de Libavius étant renfermée dans un flacon à demi-plein, ne répand ſouvent point de vapeurs au bout de quelques mois, parce que l'extrémité du goulot ſe bouche par un ſel d'étain blanchâtre, demi-tranſparent & criſtalliſé irrégulièrement.

Si l'on verſe de l'acide du ſucre ou de l'acide arſenical, dans une diſſolution d'étain faite par l'acide marin, il ſe produit ſur le champ un précipité blanc. L'acide phoſphorique, *per deliquium*, ne fait éprouver aucune altération ſenſible à ce ſel d'étain.

L'acide nitreux décompoſe le principe de la métalléité de l'étain avec une célérité ſurprenante; cette décompoſition eſt accompagnée d'une chaleur conſidérable & de beaucoup de vapeurs d'acide nitreux phlogiſtiqué. Il reſte au fond du vaſe une eſpèce de chaux blanche

d'étain; laquelle ayant été lavée dans beaucoup d'eau diſtillée, & enſuite évaporée juſqu'à ſiccité, a produit à M.rs Bayen & Charlard un ſel *ſtanno nitreux*, qui détonne ſeul dans un têt bien chauffé, & qui brûle avec une flamme blanche & épaiſſe comme celle du phoſphore. Ce nitre d'étain étant diſtillé dans une cornue, bouillonne, ſe bourſoufle & ſe décompoſe en une vapeur blanche & épaiſſe, dont l'odeur eſt en rapport à celle de l'acide nitreux.

L'eau régale préparée avec deux parties d'acide nitreux & une d'acide marin, diſſout l'étain avec une efferveſcence & une chaleur prodigieuſe. Cette diſſolution ſe prend quelquefois en une gelée d'un blanc laiteux, lors même qu'elle a été étendue de parties égales d'eau.

La diſſolution d'étain par l'acide vitriolique, offre une expérience intéreſſante, dont M. Baumé paroît avoir rendu compte le premier; cet acide, étant affoibli d'une partie d'eau, diſſout l'étain ſans efferveſcence; mais à l'aide de la chaleur, il s'en exhale de l'acide ſulfureux, & il ſe forme du ſoufre qui nage à la ſurface de la diſſolution tant qu'elle eſt chaude; mais il ſe précipite par le refroidiſſement.

L'étain, ſéparé de ſes diſſolutions par le phoſphore, offre un magma blanc.

Toutes les diſſolutions d'étain peuvent être décompoſées par les alkalis qui précipitent ce métal ſous forme d'une chaux blanche qu'on peut réduire ainſi que toutes les chaux d'étain, en la mêlant avec de la poudre de charbon, & en l'expoſant à un feu vif.

Argent.

L'argent eſt, après l'or, le métal le plus précieux, ſa couleur blanche s'altère & devient griſe ou noire quand il a été en contact avec du ſoufre réduit en vapeurs, ou expoſé à des exhalaiſons hépatiques; ſa ſurface ſe trouve alors minéraliſée par du ſoufre, & ſon altération ſeroit complète s'il y eût eu aſſez de foie de ſoufre pour pénétrer ce métal; des aſſiettes & des cuillers d'argent qu'on a trouvées dans des latrines, étoient preſqu'entièrement minéraliſées par le ſoufre & à l'état d'argent vitreux.

L'argent pur, ſous forme métallique, n'eſt point dangereux, mais s'il eſt à l'état ſalin ſoluble dans l'eau, tel que le nitre lunaire, c'eſt un des plus puiſſans cauſtiques, il eſt connu ſous le nom *de pierre infernale.* La diſſolution de

nitre lunaire étant étendue d'eau, a une ſaveur amère; c'eſt un purgatif très-violent & un poiſon terrible, dont les alkalis ſont l'antidote.

L'argent eſt plus abondamment répandu dans la terre que l'or. En effet, on trouve de l'argent allié naturellement avec preſque toutes les ſubſtances métalliques, excepté l'étain *(g)*.

L'amalgame d'argent natif prouve que ce métal ſe trouve combiné avec le mercure rouge; l'argent rouge eſt minéraliſé par l'arſenic. Le biſmuth produit de l'argent par la coupellation, le cobalt, l'antimoine & le zinc ſe trouvent auſſi aſſez ſouvent combinés avec l'argent; il en eſt de même du fer, du cuivre & du plomb.

Dans la plupart des mines d'argent, ce métal s'y trouve doué des propriétés métalliques, excepté dans la mine d'argent rouge & dans la lune cornée; dans toutes les mines tranſparentes, les métaux ſe trouvent à l'état de chaux, le principe de la métalléité leur reſtitue l'opacité, la couleur & la ductilité.

Les mines d'argent proprement dites peuvent

(g) Henckel, dans ſon *Introduction à la Minéralogie, page 84*, dit cependant, *on a rencontré de l'argent natif dans la mine d'étain.*

être réduites en cinq eſpèces ; ſavoir, l'argent vierge, la mine d'argent vitreuſe, la mine d'argent rouge, la mine d'argent blanche antimoniale & l'argent corné.

PREMIÈRE ESPÈCE.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Argent vierge ou *natif en rameaux quadrangulaires articulés, compoſés d'octaèdres implantés les uns ſur les autres.*

Cette eſpèce de mine eſt déſignée par la plupart des Minéralogiſtes, ſous le nom d'*argent vierge en végétation.* Ses priſmes articulés ſont ſouvent très-fins & diſpoſés de manière à imiter une eſpèce de rézeau, les Eſpagnols le nomment alors *aranée*, à cauſe de ſon tiſſu qui imite une toile d'araigné.

Comment s'eſt produite la criſtalliſation de l'argent natif ? c'eſt un problême difficile à réſoudre ; peut-être la Nature emploie-t-elle un des quatre moyens par leſquels nous parvenons à faire criſtalliſer ce métal. Mais la plupart exigent que l'argent ait été tenu en diſſolution, & nous ne trouvons point dans

le ſein de la terre l'acide nitreux *(h)* qui nous ſert à le diſſoudre. C'eſt la raiſon pour laquelle je penſe que c'eſt le mercure qui a déterminé la criſtalliſation de l'argent natif; on a trouvé en effet dans le Palatinat de l'amalgame d'argent criſtalliſé en octaèdres.

Les quatre moyens de faire criſtalliſer l'argent ſont :

1. L'amalgame.
2. La réduction par le phoſphore.
3. La réduction par le cuivre.
4. La fuſion.

J'ai fait connoître dans mes *Mémoires de Chimie, pages 71 & ſuivantes*, que pour obtenir l'amalgame d'argent criſtalliſé, il falloit employer au moins vingt parties de mercure contre une d'argent. On commence par triturer la limaille de ce métal *(i)* avec le mercure; lorſque l'argent en a été pénétré, il ſe précipite

---

(h) Il eſt vrai que le vitriol d'argent eſt ſoluble dans l'eau, mais nous n'en avons pas encore trouvé de natif. Peut-être la Nature emploie-t-elle pour opérer cette diſſolution, des acides qui nous ſont inconnus.

(i) L'argent, précipité par le cuivre, peut être ſubſtitué à la limaille d'argent.

au fond de ce demi-métal. Quand on emploie deux ou trois onces d'argent pour l'amalgame, il s'excite une chaleur ſenſible, quoiqu'on ne remarque point d'efferveſcence.

L'amalgame étant introduit dans une cornue, on le place dans un bain de ſable, ſous lequel on entretient un grand feu pendant ſix heures, mais pas aſſez conſidérable pour faire diſtiller le mercure. La cornue refroidie, on trouve l'amalgame d'argent qui nage ſur le mercure, la ſurface de cet amalgame eſt griſe & parſemée de petits tubes, la partie inférieure eſt criſtalliſée en priſmes tétraèdres articulés, ſemblables à l'argent en dendrites ou en végétation.

L'amalgame étant bien égoutté prend de la conſiſtance & il la conſerve, quoique chaque once d'argent retienne huit onces de mercure.

Si l'on expoſe au feu dans un creuſet cet amalgame, il décrépite & devient fluide; ſi on le diſtille à feu nu dans une cornue de verre, le mercure ſe ſépare de l'argent & paſſe dans le récipient; la cornue étant refroidie & délutée, on trouve ſes parois couvertes de belles dendrites d'argent, ſerties d'un verre d'argent d'une couleur jaune-jonquille. Ce verre eſt produit

produit par la fusion d'une partie de la chaux grise d'argent qui se trouve à la surface de l'amalgame. Il n'est pas nécessaire d'avoir recours à la chaleur pour réduire l'argent en chaux par l'intermède du mercure, la trituration seule suffit ; cette chaux d'argent adhère aux parois du mortier qui paroissent enduites d'une matière grasse.

On peut obtenir par la voie humide un amalgame d'argent cristallisé qui retient une fois moins de mercure; les Alchimistes lui ont donné le nom d'*arbre de Diane.* Pour l'obtenir, il faut dissoudre une partie d'argent dans trois parties d'acide nitreux à 32 degrés; on met la dissolution de quatre gros de ce métal dans un bocal alongé. On l'étend d'une pinte & demie d'eau distillée, on verse dedans deux onces de mercure; quelques jours après, sa surface se trouve hérissée de cristaux capillaires qui se croisent en tout sens, s'accumulent & se renversent; ces accroissemens successifs l'ont fait comparer à une végétation. Si l'on met le bocal dans un lieu où il n'éprouve pas d'ébranlement, la cristallisation se produit très-régulière, & l'on obtient de longs & beaux prismes tétraèdres terminés par des pyramides

à quatre pans. Ces cristaux se formant par une espèce de précipitation, sont disposés verticalement dans le fluide.

Si l'on expose au feu dans un creuset cet amalgame d'argent, le mercure se volatilise; il reste au fond du creuset des cristaux d'argent, prismatiques & poreux.

Pour obtenir la réduction & la cristallisation de l'argent par le phosphore, je dissous douze grains d'argent dans un gros d'acide nitreux à 32 degrés; je verse cette dissolution dans une livre d'eau distillée, contenue dans un bocal de vingt lignes de diamètre, je mets ensuite dedans un cylindre de phosphore de deux pouces & demi de longueur, pesant quarante-huit grains. Des cristaux d'argent s'assemblent sur sa surface, sous forme d'espèce de dendrites brillantes, composées d'octaèdres implantés les uns sur les autres. Ces espèces de dendrites sont d'un gris-cendré, quand une portion de l'argent s'est combinée avec l'acide du phosphore; après le laps d'une année, ce sel phosphorique lunaire prend une couleur d'un jaune-rougeâtre.

La réduction de douze grains d'argent ne se trouve complètement faite qu'au bout de

huit jours; on reconnoît qu'elle eſt achevée quand l'acide marin ne précipite rien de l'eau qui eſt à la ſurface de la maſſe cylindrique d'argent criſtalliſé.

J'ai déterminé la quantité de phoſphore qui s'étoit décompoſée, pour opérer la réduction de douze grains d'argent, en détachant ce métal qui n'adhère que fort peu à la ſurface du phoſphore; celui-ci ayant été eſſuyé & peſé, s'eſt trouvé n'avoir perdu que trois grains. J'ai fait évaporer, dans une capſule de verre, l'eau qui avoit ſervi à cette réduction; vers la fin, l'acide nitreux s'eſt exhalé, il eſt reſté dans la capſule de l'acide phoſphorique ſous forme d'une gelée, peſant près de trois grains.

On voit par cet expoſé, que la quantité de phlogiſtique qui ſert à donner la métalléité à douze grains de chaux d'argent, eſt très-difficile à apprécier, & qu'elle n'équivaut pas par ſa peſanteur, à un quart de grain.

Dans la réduction des chaux métalliques par le moyen du phoſphore, cette eſpèce de ſoufre ſe décompoſe, parce que l'acide igné, principe des chaux métalliques, étant plus peſant que

l'acide phoſphorique, il s'empare du phlogiſtique du phoſphore.

Voici une expérience qui vient à l'appui de cette théorie; j'ai laiſſé pendant huit jours, dans une chopine d'eau diſtillée, un cylindre de phoſphore, peſant quarante-huit grains, enſuite je l'ai eſſuyé & peſé, & j'ai trouvé qu'il n'avoit pas ſenſiblement diminué de poids, quoique l'eau fut devenue aſſez acidule pour rougir la teinture de tourneſol, mais pas aſſez acide pour altérer la couleur bleue des violettes.

Si de l'acide nitreux tient en diſſolution une égale quantité de cuivre & d'argent, ces deux métaux, en ſe réduiſant par l'intermède du phoſphore, ne ſe confondent point; le cuivre commence par s'appliquer à la ſurface du cylindre de phoſphore avec ſon brillant & ſa couleur métallique, l'argent ſe dépoſe enſuite & forme des dendrites entre-mêlées de *végétations* de cuivre.

La précipitation de l'argent par le cuivre, eſt une vraie réduction de ce métal par la voie humide. Pour obtenir de cette opération, l'argent criſtalliſé, il faut étendre dans beaucoup d'eau diſtillée la diſſolution de nitre

lunaire, & mettre une lame de cuivre au fond du bocal; auſſitôt l'argent ſe dégage de l'acide nitreux, & s'empare du principe de la métalléité du cuivre; cet argent ſe précipite avec ſon brillant métallique, & criſtalliſe en priſmes tétraèdres quelquefois articulés.

Dans cette expérience la réduction de l'argent a lieu, parce que la terre de ce métal eſt plus peſante que celle du cuivre, & qu'elle s'empare du principe de la métalléité du cuivre qui ſe retrouve porté à l'état de chaux.

L'argent étant fondu, criſtalliſe par le refroidiſſement comme les autres ſubſtances métalliques, il offre des priſmes tétraèdres articulés, compoſés d'octaèdres implantés les uns ſur les autres; quand la criſtalliſation n'eſt que ſuperficielle, elle offre des eſpèces de dendrites, ayant quelque reſſemblance avec des feuilles de fougère.

Je conſerve un culot d'argent, dont la ſurface criſtalliſée offre ſix triangles, un peu en relief, réſultant de la ſection de trois lignes qui ſe croiſent; chacun de ces triangles en renferme pluſieurs autres aſſez ſaillans, mais diminuant progreſſivement & dont les baſes ſont parallèles, ce ſont des élémens d'octaèdres.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Argent natif capillaire. Arana *des Eſpagnols.*

Cet argent natif ſe trouve en filets minces, brillans, flexibles, contournés & ramaſſés en morceaux quelquefois de la groſſeur du poing; on a reconnu dans les mines d'argent du Pérou, que la rencontre de cet argent capillaire étoit de mauvais augure, puiſque là où il ſe trouvoit, le filon minéral ſe perdoit.

L'origine de l'argent capillaire eſt plus connue que celle de l'argent criſtalliſé; en effet, on la ſuit dans l'altération qui arrive ſucceſſivement aux mines d'argent rouges & vitreuſes dont l'arſenic & le ſoufre s'exhalent, alors l'argent ſe détache ſous forme capillaire, dont les filets contournés ſont quelquefois réunis & adhèrent encore à l'argent vitreux qui les a produits.

On peut faire artificiellement de l'argent capillaire en calcinant lentement dans un têt de la mine d'argent rouge ou vitreuſe.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Argent natif en pepites *ou maſſes irrégulières.*

Cet argent natif en maſſes irrégulières, ſe trouve ordinairement dans des terres métalliques, & paroît être le produit de la décompoſition de différentes mines.

Il y a dans le Cabinet de l'École Royale des Mines, des morceaux d'ocre d'un brun-jaunâtre du Pérou, parſemés d'argent natif. On en a trouvé de ſemblables & en aſſez grande quantité dans les mines de Poullaoen en baſſe Bretagne.

La mine de cobalt noire & lilas d'Allemont en Dauphiné, eſt parſemée d'argent natif en maſſes irrégulières. On y trouve encore de l'argent vierge dans la chaux de kupfernickel, c'eſt à cette eſpèce qu'on a donné le nom de *mine d'argent merde d'oie,* à cauſe de ſa couleur verdâtre. Cette mine ſi rare en Allemagne eſt très-commune dans cette partie des Alpes Dauphinoiſes.

Albinus rapporte dans la *Chronique des Mines de Miſnie,* qu'on trouva en 1478 à Schnéberg, un bloc d'argent vierge peſant quatre cents quintaux. Le duc Albert de Saxe deſcendit

dans la mine pour voir ce morceau ſurprenant, & ſe fit ſervir à dîner ſur cette maſſe d'argent.

L'eſſai de l'argent natif fait connoître s'il eſt au titre, de même que le départ démontre s'il contient de l'or. Henckel dit qu'il n'en contient jamais, cependant j'ai eſſayé de l'argent natif qui m'a produit ſept onces d'or par quintal.

Si l'argent natif eſt à nu & pur, il n'a beſoin que d'être fondu, mais ſi ce métal eſt engagé dans une gangue, on a recours au bocard pour la diviſer, & à l'amalgame pour en retirer l'argent, mais s'il s'y trouve minéraliſé ou à l'état ſalin, le mercure n'a point d'action deſſus : auſſi traiteroit-on aujourd'hui avec grand avantage le rebut de l'exploitation des mines du Pérou, où l'argent natif ſe trouve mêlé avec près d'un tiers d'argent corné, comme je l'ai fait connoître aux Eſpagnols il y a environ dix ans. D'ailleurs, une portion de l'argent natif eſt portée à l'état de chaux par la trituration avec le mercure, elle eſt entraînée par l'eau & rejetée avec les terres.

Alonzo Barba, curé du Pérou, enſeigna aux Péruviens & aux Eſpagnols habitans le

Mexique, la manière de retirer l'argent de leurs mines, ils les lavent, les torréfient & les bocardent avant de les triturer avec du mercure qu'ils mettent avec le minéral dans des chaudières de cuivre avec de l'eau qu'ils y entretiennent bouillante, ils agitent le tout avec des moulinets à aîlerons, & après un certain temps ils décantent l'eau & rejettent les terres qui ſont ſur l'amalgame.

Cette méthode eſt vicieuſe, en ce que la torréfaction vaporiſe une partie de l'argent corné; les lavages entraînent celui qui eſt à l'état de chaux; enfin le mercure réduit en chaux une partie de l'argent vierge. La diſette de bois au Pérou, & l'intérêt qu'a l'Eſpagne de vendre à ſes Colons le mercure d'Almaden, ſont cauſe qu'on ne tirera point des mines du Pérou & du Mexique, l'avantage réel qu'on en pourroit obtenir.

Pour ſéparer l'argent du mercure, on exprime l'amalgame dans une peau ou dans une chauſſe de laine, on le moule pour en former des *pignes*, on nomme ainſi l'argent qu'on a privé du mercure en le chauffant, mais auquel on n'a pas fait éprouver aſſez de feu pour le fondre,

de ſorte qu'il eſt poreux & grisâtre. Frézier a décrit dans ſes *Voyages de la Mer du Sud*, la manière dont on exploite les mines d'or & d'argent au Pérou.

DEUXIÈME ESPÈCE.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Mine d'argent vitreuſe, argent minéraliſé par le ſoufre. Glazertz, *ou* ſilbert-glatz *des Allemands.*

Cette mine eſt d'un gris-noirâtre, ſe laiſſe couper comme le plomb, ſe fond facilement au feu où elle perd le ſoufre qui minéraliſoit l'argent, de ſorte qu'on trouve au fond du têt ce métal ſous forme métallique. La mine d'argent vitreuſe pure peut donc être exploitée dans un fourneau de réverbère, où on la calcine par un feu gradué & où on la fond enſuite en augmentant le feu.

La mine d'argent vitreuſe ne contient qu'environ ſeize livres de ſoufre par quintal, elle criſtalliſe en octaèdres ou en cubes tronqués, & ſe trouve le plus ſouvent en maſſes irrégulières.

Si l'on verſe du ſoufre ſur de l'argent en fuſion, ils ſe combinent enſemble & il en réſulte une maſſe noire poreuſe & friable, qui ſe fond aiſément & produit de l'argent vitreux ſemblable au naturel.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Mine d'argent noire. Nigrillo *des Eſpagnols. Argent minéraliſé par le ſoufre.*

Cette mine contient plus de ſoufre que l'argent vitreux, elle eſt noire, poreuſe & friable, elle s'y trouve mêlée avec l'argent vitreux. J'en ai retiré juſqu'à ſoixante livres d'argent par quintal.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Roſchgewechs. *Argent minéraliſé par le ſoufre.*

M. Brunnich dit qu'on appelle ainſi en Hongrie, la mine d'argent vitreuſe, friable, ſa couleur eſt grisâtre, ſa ſuperficie granuleuſe & ſa caſſure liſſe.

TROISIÈME ESPÈCE.

Mine d'argent rouge. Rosficlero *des Péruviens.* Roth gulden-ertz *des Allemands. Chaux d'argent & d'arsenic combinés avec le soufre & de l'acide méphitique (k).*

La forme la plus ordinaire de l'argent rouge cristallisé, est le prisme hexaèdre terminé par des pyramides trièdres obtuses à plans rombes, & quelquefois par des pyramides hexaèdres plus ou moins alongées; on trouve plus ordinairement l'argent rouge en masses irrégulières, feuilletées ou mamelonnées.

L'argent rouge pur a la couleur & la transparence du rubis, mais cette couleur s'altère à l'air; lorsque cette mine contient de la pyrite, l'argent rouge passe à l'état d'argent vitreux; alors l'acide méphitique, l'arsenic & une partie du soufre, s'exhalent.

Ayant eu du Pérou une livre de mine d'argent rouge en beaux cristaux transparens, je les ai essayés en grand, c'est ce qui m'a mis à portée de découvrir ce qui avoit échappé

(k) Peut-être est-il produit par la décomposition de la matière grasse que l'argent rouge contient.

aux autres Minéralogiſtes. La diſtillation dans une cornue de verre, m'a fait connoître qu'on pouvoit retirer de la mine d'argent rouge de l'eau & de l'acide méphitique, environ dans la proportion d'un trente-deuxième; la mine qui en a été privée ſe trouve avoir perdu ſa couleur rouge & ſa tranſparence, c'eſt à cette eau qu'on doit attribuer la décrépitation de cette mine lorſqu'on l'expoſe en morceaux au feu.

Après avoir retiré, par la diſtillation de la mine d'argent rouge, l'eau & l'acide méphitique qu'elle contient; ſi l'on expoſe la cornue à un degré de feu plus conſidérable, il ſe ſublime de l'orpin & du réalgar, dans la proportion d'un trente-deuxième. Il reſte dans la cornue une maſſe compacte & friable d'un gris-noirâtre. Si on la calcine dans un têt, l'arſenic qu'elle contient encore s'en dégage, ce réſidu devient fluide; mais à meſure que le ſoufre ſe brûle, l'argent ſulfuré ſe grumèle & devient poreux. En entretenant aſſez de feu à cette torréfaction pour tenir le têt rouge, il ſort de ces petites maſſes noires des filets d'argent qui ſe contournent. La torréfaction ayant été achevée, on trouve dans le têt de l'argent ſous forme métallique, entre-mêlé de chaux griſe

d'argent. Cette mine perd trente livres par quintal par la calcination.

Ayant exposé à un feu violent la mine d'argent rouge calciné, j'ai trouvé dans le creuset un culot d'argent cristallisé à sa surface, les parois du creuset étoient enduites d'un verre jaune ; la réduction m'a fait connoître que c'étoit une portion d'argent qui s'étoit vitrifiée, parce qu'elle n'avoit point trouvé assez de matière grasse dans cette mine pour se réduire.

Pour retirer de la mine d'argent rouge tout le métal qu'il contient, il faut après l'avoir torréfiée, la fondre avec trois parties de flux noir, afin de restituer du phlogistique à la chaux d'argent ; par ce moyen elle produit soixante-dix livres d'argent par quintal.

La mine d'argent rouge se trouvant très-rarement en masses considérables ou par filons, on ne la traite point séparément ; on voit par son essai qu'elle exige plus de précaution que la mine d'argent vitreuse, parce que l'argent s'y trouve à l'état de chaux.

L'analyse de la mine d'argent rouge cristallisée transparente, m'a fait connoître qu'elle contenoit par quintal :

Argent	70 liv.
Soufre	18.
Arſenic	6.
Eau	3.
Acide méphitique	3.
	100.

Je n'ai pas retiré un atome de fer des criſtaux d'argent rouge purs & tranſparens, quoique j'aie employé les ſublimations répétées avec le ſel ammoniac; ce ſel prend il eſt vrai une couleur jaune, mais elle eſt dûe à l'orpin qui s'eſt ſublimé.

Lorſque l'arſenic ſous forme de régule eſt combiné avec l'argent, il en réſulte un minéral gris, brillant & opaque. On n'a pas encore rencontré dans la terre cet alliage métallique pur; mais il eſt aſſez commun de trouver le cuivre, le fer, l'arſenic & l'argent combinés enſemble, il en réſulte la mine d'argent griſe ou *falhertz* des Allemands, dont la criſtalliſation eſt le tétraèdre *(l)*. L'arſenic ſe trouve

(l) La mine d'argent griſe tétraèdre de Baigorri, contient du ſoufre, de l'antimoine, du fer & du cuivre, & point d'arſenic; la quantité d'antimoine qui ſe trouve dans cette mine varie; celle qui en contient beaucoup,

dans ce minéral, dans la proportion de ſoixante-quinze livres au moins.

La fameuſe mine d'argent de Guadalcanal, étoit une pyrite arſenicale entre-mêlée de cobalt & d'argent rouge ſuperficiel, quoiqu'elle rendît juſqu'à douze marcs d'argent par quintal; une compagnie françoiſe y a dépenſé récemment en pure perte, plus de quatre millions dans l'eſpace de cinq ou ſix années.

QUATRIÈME ESPÈCE.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Mine d'argent blanche, (m) antimoniale. Argent & antimoine minéraliſés par le ſoufre.

Cette mine eſt blanche comme l'argent, mais elle eſt fragile, ſa caſſure eſt granuleuſe; ſon tiſſu eſt quelquefois lamelleux, ſouvent il offre

---

fond auſſitôt qu'elle eſt expoſée au feu où elle exhale de l'acide ſulfureux & des fleurs blanches d'antimoine, ſouvent dans la proportion des trois quarts.

(m) Il ne faut point confondre cette mine avec celle à laquelle les Mineurs ont donné le nom de *mine d'argent blanche*, qui eſt une galène très-riche en argent.

des

des prismes hexaèdres striés, tronqués net aux deux bouts; on en trouve de semblables dans la principauté de Furstemberg. Cette mine d'argent blanche a pour gangue du spath pesant qui est entre-mêlé de galène.

La mine d'argent blanche antimoniale de Casalla en Espagne, n'est point accompagnée de galène, elle a pour gangue du spath calcaire.

Cette mine étant exposée au feu dans un têt, présente le même phénomène que les mines antimoniales, elle y devient fluide comme de l'eau, il s'en dégage de l'acide sulfureux & des fleurs blanches d'antimoine. La torréfaction achevée, on trouve dans le têt une masse poreuse & grisâtre, composée d'argent & de chaux d'antimoine. Par cette opération, la mine ne diminue que de neuf livres par quintal. Si, après l'avoir calcinée, on la fond avec trois parties de flux noir, elle produit par quintal soixante-huit livres d'un régule gris & fragile, lequel après avoir été coupellé avec douze parties de plomb, a perdu le quart de son poids, les bords de la coupelle étoient entourés d'un bourlet de chaux d'antimoine jaunâtre.

La mine d'argent blanche antimoniale contient donc par quintal :

Argent.....	51 liv.
Régule d'antimoine.....	25.
Soufre.....	24.
	100.

Cette mine d'argent antimoniale eſt bien différente de la variété ſuivante qui contient beaucoup d'antimoine & très-peu d'argent.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Mine d'argent en plume, ou *mine d'antimoine ſulfureuſe, capillaire, contenant un peu d'argent.*

Cette mine d'un gris-noirâtre eſt ſouvent en filets élaſtiques, *Feder-ertz* des Allemands, ou en filets ſolides & bleuâtres, *l'Eber-ertz* des Allemands ; on ne la trouve que par nids ou pelotons dans les cavités & à la ſurface des mines d'argent.

L'antimoine ayant la propriété de volatiliſer l'argent, il n'eſt point étonnant que les Minéralogiſtes aient été ſi peu d'accord ſur le produit net de cette mine. Pour parvenir à apprécier la

quantité d'argent qu'elle contient, j'en ai ſublimé l'antimoine & le ſoufre; en diſtillant cette mine avec douze parties de ſel ammoniac, il eſt reſté au fond de la retorte de la lune cornée; je l'ai fondue avec quatre parties de flux noir, le culot d'argent que j'ai obtenu s'eſt trouvé être dans le rapport de quatre livres par quintal, tandis que cette même mine traitée par torréfaction, la réduction & la coupellation ne m'a produit que quelques onces d'argent par quintal.

CINQUIÈME ESPÈCE.

Mine d'argent cornée, Lune cornée native. Horn ertz, horn ſilber *des Allemands.*

La mine d'argent cornée eſt blanchâtre & tranſparente, mais ſa couleur change à l'air, elle y devient gris-de-lin, quelquefois brunâtre & opaque. La lune cornée préſente les mêmes phénomènes, parce qu'elle eſt abſolument en rapport avec la naturelle. L'une & l'autre ſe laiſſent couper comme de la cire, elles ſe fondent promptement au feu où elles ſe volatiliſent en partie, tandis que l'autre paſſe avec une facilité extrême à travers les pores des

creuſets ; une portion de l'acide marin qui s'en dégage, colore la flamme en vert.

La mine d'argent cornée n'a point de gangues particulières, il y en a dans du quartz & dans du ſpath calcaire blanc; on trouve, mais rarement, de l'argent corné en criſtaux cubiques.

Les mines d'argent natifs de la province de Guamanga au Pérou, ſont entre-mêlées d'argent corné qui s'y trouve dans la proportion de près d'un tiers, ce que j'ai été à portée de conſtater, en analyſant trois blocs qui peſoient cinquante-cinq marcs.

Le travail en grand que je fis ſur cette eſpèce de mine qui avoit été ſi rare pour les Minéralogiſtes juſqu'alors, me mit à portée d'en déterminer avec préciſion les principes, & de reconnoître que la mine d'argent cornée contenoit de l'acide méphitique *(n)*, beaucoup d'acide marin, une matière graſſe & de l'argent ſous forme de chaux.

En diſtillant ſans intermède dans une cornue

(n) L'acide méphitique me paroît produit par la décompoſition de la matière graſſe.

de verre, de la mine d'argent cornée, il s'en dégage un peu d'acide méphitique.

Pour retirer de cette mine l'acide marin, il faut la diſtiller avec parties égales d'huile de vitriol, au plus petit feu; l'acide marin ſe dégage ſous forme de vapeurs blanches; il paſſe enſuite de l'acide ſulfureux; le réſidu de cette opération eſt du vitriol lunaire.

On peut retirer l'acide marin de la mine d'argent cornée, par la voie humide; il ſuffit de triturer enſemble parties égales de limaille d'acier & d'argent corné, en ajoutant à ce mélange un peu d'eau; quelques minutes après, l'acide marin abandonne l'argent, & ſe porte ſur le fer qu'il diſſout; le ſel martial qui en réſulte eſt ſoluble dans l'eau; ſi l'on y verſe de la diſſolution de nitre lunaire, il ſe précipite auſſitôt de la lune cornée.

Enfin, on peut retirer l'acide marin de la mine d'argent cornée, en la fondant avec du flux noir. Les ſcories de cet eſſai, étant leſſivées, produiſent, par l'évaporation, du ſel cubique à baſe d'alkali du tartre.

L'expérience ſuivante m'a fait connoître que la mine d'argent cornée contenoit une matière graſſe; j'ai mis dans un têt deux onces de

cette mine, lorſqu'elle a été pénétrée d'aſſez de feu pour rougir, ſa ſurface a reſté pendant quelque temps couverte d'une flamme bleue qui n'avoit aucune odeur. C'eſt cette même matière graſſe qui reſtitue du phlogiſtique à la chaux d'argent, & qui eſt cauſe que la mine d'argent cornée ſe trouve preſque à l'état métallique lorſqu'on la calcine avec précaution.

Cette matière graſſe eſt un des principes des ſels en général, & ſe trouve auſſi en grande quantité dans la mine de fer ſpathique blanche; celle-ci étant expoſée à un feu propre à la faire rougir, produit une flamme ſemblable à celle de la mine d'argent cornée.

Pour retirer de la mine d'argent cornée tout le métal qu'elle contient, il ne faut point la torréfier, mais la fondre avec ſix parties de flux noir; elle produit par ce moyen, de ſoixante-dix à ſoixante-quatorze livres d'argent par quintal, ce qui eſt ſon *maximum*, parce que l'acide marin ſe trouve dans la proportion d'un quart dans l'argent corné, comme on peut s'en convaincre en précipitant par l'acide marin, une quantité donnée d'argent. Cette lune cornée, après avoir été lavée &

ſéchée, ſe trouve peſer un quart de plus que l'argent employé.

S'il étoit queſtion de traiter en grand la mine d'argent cornée, il ſaudroit employer la terre calcaire & des ſcories martiales, pour parvenir à en dégager l'acide marin, & fondre au fourneau à manche, ce mélange de chaux fuſée & d'argent corné.

Après avoir retiré l'argent de ſes différentes mines, il faut s'aſſurer à quel titre eſt ce métal & s'il ne contient pas de l'or. On détermine le titre par la coupellation, & la préſence de l'or par le départ.

Pour ſe rendre compte du titre de l'argent, & fixer la quantité de matières étrangères avec leſquelles il eſt allié, on ſuppoſe un poids donné d'argent compoſé de douze parties qui ſont repréſentées par le mot *denier;* chaque denier eſt ſuppoſé offrir vingt-quatre portions, qu'on nomme *grain.* Ainſi l'argent pur eſt au titre de douze deniers; s'il contient un vingt-quatrième d'alliage, il n'eſt plus apprécié qu'au titre de onze deniers douze grains.

L'eſſai d'argent, d'après le règlement de la Cour des Monnoies, doit être fait ſur trente-ſix grains de ce métal; ce poids & ſes diviſions,

ſont nommés *ſemelle. Voyez mon Art d'eſſayer l'or & l'argent.*

Pour coupeller l'argent, il faut peſer à la balance d'eſſai, le métal, l'envelopper dans un cornet de plomb deſtiné à cette opération, & placer cette petite maſſe dans la coupelle rougie ſous la mouffle du fourneau. Le plomb ſervant de fondant à l'argent, ces deux métaux entrent promptement en fuſion & *en bain* brillant, & circulent ; mais ſi la chaleur n'eſt pas aſſez forte ou diminue, la coupelle ſe *voile;* alors elle eſt couverte de chaux de plomb; le feu augmenté, elle ſe vitrifie, s'imbibe dans le baſſin de la coupelle ; le métal paroît brillant & la *circulation* devient ſenſible. Je déſigne, ſous le nom de *circulation,* l'effet que préſentent l'argent & le plomb dans la coupelle; on y aperçoit l'argent diviſé en une infinité de globules qui ſont dans un mouvement d'autant plus ſenſible, qu'il reſte moins de plomb ſur le baſſin de la coupelle, parce qu'alors les globules d'argent ſont plus conſidérables; c'eſt l'inſtant d'augmenter un peu le feu pour déterminer l'*éclair* qui a lieu lorſque la dernière portion de plomb s'évapore. Alors l'argent fin reſte à découvert avec l'éclat qui lui eſt propre ;

il faut rapprocher la coupelle de l'entrée de la mouffle, pour que le bouton de fin refroidiſſe lentement, & ſe fige ſans écartement.

L'écartement ou la végétation du bouton a lieu lorſque ſa ſurface ſe fige trop promptement; cette ſurface prenant de la retraite, comprime avec force la portion d'argent fondu qui eſt deſſous; alors le métal en fuſion ſe fait jour à travers la partie figée, s'échappe avec effort, & produit l'eſpèce de végétation qu'on trouve à la ſurface du bouton. Or, dans ce cas, de petits globules de métal peuvent être rejetés.

Lorſque la coupelle a bien paſſé, le bouton de retour n'eſt jamais égal en peſanteur à la quantité d'argent qui a été ſoumiſe à cette opération; parce qu'indépendamment du métal imparfait qu'il contenoit, lequel a été vitrifié ou ſcorifié par le plomb, il y a même une partie du métal fin d'abſorbé par la coupelle; il faut toutefois ſuppoſer que le plomb qu'on emploie eſt aſſez pauvre pour que ſon témoin n'équivale pas à ce qui a été abſorbé.

La quantité de métal fin que la coupelle abſorbe, n'eſt point relative à celle du plomb qu'on emploie pour cette opération; mais à la

quantité d'argent qui ſe trouve ſur le baſſin de la coupelle.

J'ai coupellé douze grains d'argent avec deux gros de plomb *(o)*, l'abſorbtion a été de huit trente-deuxièmes de grains.

Un grain d'argent, ayant été coupellé avec deux gros de plomb, l'abſorbtion n'a été que d'un ſoixante & quatrième de grain.

Pour apprécier cette abſorbtion, il faut revivifier le verre de plomb dont la coupelle s'eſt imbibée, & coupeller le plomb qui en provient; le grain de fin qu'on obtient, étant peſé, ſe trouve repréſenter ce qui manquoit au premier eſſai. Il réſulte de ces expériences, que l'argent le plus pur, tel que celui qu'on obtient par la réduction de la lune cornée, ne ſeroit point annoncé pour de l'argent à douze deniers ſi on en appeloit à la coupellation pour l'apprécier, il ne ſeroit regardé que comme de l'argent à onze deniers dix-huit grains, s'il y avoit eu huit trente-deuxièmes de grain d'enlevés ſur douze grains.

Les coupelles imbues de litharge & d'une

(o) Le témoin des deux gros de plomb que j'ai employé, étoit un cent quarante-quatrième de grain d'argent.

portion de fin qu'elles ont abſorbée, ſont nommées *cendrée* ou *caſſe*. Leur réduction fait connoître qu'elles contiennent autant de plomb que de terre abſorbante; pour en retirer ce métal, il faut fondre ſix cents grains de *cendrées* avec deux onces de flux noir & vingt grains de poudre de charbon; la fuſion eſt complète & la réduction faite dans l'eſpace de dix minutes. Le culot de plomb pèſe trois gros ſoixante-ſix grains; ce qui fait un produit net de quarante-ſept livres de plomb par quintal de cendrée.

Le quintal de ce plomb a rendu deux onces trois gros ſoixante-un grains d'argent. Si l'on traite ainſi la cendrée des coupelles d'or, on n'en retire point autant de ce métal, parce que pendant ſa coupellation il y a ſept fois moins d'or d'abſorbé.

Douze grains d'or ayant été coupellés avec deux gros de plomb, il n'y en a eu d'abſorbé qu'un trente-deuxième de grain.

S'il y a beaucoup plus d'argent que d'or d'abſorbé par la coupelle, c'eſt que ce dernier métal réſiſte beaucoup plus au feu que ne le fait l'argent, ici le plomb paroît concourir à leur vitrification.

Lorſqu'on coupelle en grand, on n'a pas

pour but d'abſorber la litharge qui ſe forme, c'eſt la raiſon pour laquelle on ſe ſert de fourneaux où le feu agit ſur la ſurface de la matière.

On fait uſage pour la coupellation en grand, de deux eſpèces de fourneaux de réverbère. Celui qui eſt uſité en Allemagne, repréſente une tour, elle eſt en maçonnerie de trois pieds & demi de hauteur, la chauffe eſt placée à l'extérieur, à ſa partie oppoſée eſt une ouverture carrée, deſtinée à introduire les ſaumons de plomb; d'un autre côté qui ſe trouve oppoſé à l'ouverture qui ſert de voie à la litharge, eſt placé un ſoufflet dont la tuyère doit être inclinée de manière que le vent ſe porte ſur le bain de plomb, cet air n'eſt pas deſtiné à augmenter l'activité du feu, mais à concourir à la calcination du plomb.

Le baſſin du fourneau de coupelle Allemand, a ſon ſol extérieur un peu concave & fait avec des cendres maſſivées, ce fourneau eſt ordinairement propre à contenir dix à douze milliers de plomb dont la coupelle ſe paſſe en vingt-huit ou trente heures. Le plomb réduit en litharge fondue, coule à terre par ſa voie, eſt retiré avec des rincards & dépoſé

dans des tonneaux, quelquefois on reçoit la litharge dans des moules dont elle prend la forme.

Lorſque le plomb eſt paſſé, on jette de l'eau ſur le gâteau d'argent pour le refroidir, & on l'enlève du fond de la coupelle, on a ſoin d'enlever auſſi les grains d'argent qui ſont épars ſur ſa ſurface; enſuite on détache les cendres *(p)* imbues de litharge pour les porter au fourneau à manche, où on les fond pour en retirer le plomb.

On eſt obligé à chaque coupellation de renouveler le ſol de cendres, ce qui ſe fait facilement, parce que le dôme du fourneau ſe déplace & s'enlève à volonté, ce chapeau mobile eſt fait d'une forte armure de fer, garnie d'argile, ce dôme eſt ſuſpendu à une groſſe chaîne de fer qui paſſe ſur une poulie, & s'envide ſur un treuil horizontal à cri, qui eſt fixé à l'arbre d'une potence qui tourne ſur un pivot.

On emploie auſſi pour opérer la coupelle, le

(p) M. Grignon a propoſé de faire le ſol de ces fourneaux, avec une braſque compoſée d'argile blanche & de pouſſier, ou avec des pierres réfractaires; mais le verre de plomb a de l'action ſur ces mêmes matières.

fourneau de réverbère anglois, dont la cheminée d'aſpiration eſt oppoſée à la chauffe; on adapte un fort ſoufflet ſur le côté oppoſé à celui qui doit ſervir de voie à la litharge; on place ſur le ſol de ce fourneau la coupelle qui a environ deux pieds de long ſur dix-huit de diamètre, elle eſt preſque ovale; la cage de cette coupelle eſt un cercle de fer avec des barres tranſverſales; on maſſive dedans de la cendre & des os calcinés quand on en a, on a ſoin que le fond de la coupelle ſoit concave, on y ménage auſſi la voie pour la litharge. Les cendres de ces coupelles demandent à être renouvelées à chaque opération.

La coupellation en grand s'opère dans le deſſein de retirer l'argent contenu dans le plomb d'œuvre, mais dans la coupellation docimaſtique, on a pour but de fixer le titre de ce métal; cette opération ſe fait dans des coupelles *(q)* de terre abſorbante, dont le fond ne doit pas avoir plus de quatre ou cinq lignes

(q) Afin que ce vaiſſeau préſente beaucoup de ſurface au feu & à l'air, on lui donne une forme plate & évaſée, comme celle d'une coupe, d'où lui eſt venu le nom de *coupelle*.

d'épaiſſeur ; ici c'eſt l'inverſe de la coupellation en grand, puiſque la chaleur la plus forte doit être portée ſur le fond de la coupelle qui s'imbibe de la litharge.

Le fourneau de coupelle des Eſſayeurs étoit défectueux, parce qu'il n'avoit pas aſſez de foyer.

Le fourneau de coupelle dont je fais uſage eſt compoſé d'un priſme carré d'un pied de diamètre ſur dix-huit pouces de hauteur, ſes parois ont deux pouces d'épaiſſeur, de manière que l'intérieur de ce fourneau a huit pouces. La pyramide tétraèdre qui fait le dôme a neuf pouces de hauteur ; le ſommet de cette pyramide creuſe eſt tronqué & laiſſe une ouverture de trois pouces, d'où part la cheminée qui eſt une colonne creuſe. Sur un des plans de la pyramide eſt une ouverture demi-circulaire de ſix pouces & demi de large ſur quatre de hauteur, cette porte que je nomme *gueulard*, ſert à introduire le charbon ſur les côtés du fourneau & ſur la moufle.

Le corps du fourneau eſt diviſé en trois parties, la ſupérieure où eſt la moufle ſe nomme *laboratoire*. La moufle eſt portée par quatre pitons ; l'ouverture qui répond à ſon diamètre,

a quatre pouces de large ſur trois pouces & demi de hauteur, cette ouverture doit avoir deux portières, l'une à main & l'autre à lunettes.

La porte du foyer a cinq pouces & demi de largeur ſur quatre de hauteur.

La porte du cendrier a quatre pouces de hauteur ſur huit de largeur. Le fond du cendrier s'enlève lorſqu'on veut, il répond à une colonne creuſe, de deux pieds de hauteur, dont l'intérieur a huit pouces de diamètre: cette colonne eſt élevée de terre par quatre briques, de ſorte qu'en fermant la portière du cendrier, le fourneau aſpire la colonne d'air avec une force proportionnée à la hauteur des tuyaux qu'on a mis ſur la cheminée.

Les mouffles que j'emploie ont quatre pouces de largeur, trois & demi de hauteur ſur ſept de longueur; il y a ſur chaque côté ſix fentes de huit lignes de haut ſur deux lignes de diamètre, il y a auſſi trois de ces fentes à la partie oppoſée à l'ouverture de la mouffle, qui poſe ſur quatre pitons de terre diſpoſés ſuivant ſa longueur.

Le diamètre intérieur du fourneau de coupelle étant de huit pouces, les deux côtés de la mouffle ſont chauffés par deux pouces de

de charbon, il ſuffit d'en mettre à peu-près autant ſur ſa voûte; mais ce qui eſt important eſt de pouvoir charger le foyer à volonté; on voit, d'après ces proportions, qu'on peut le charger de ſix pouces de charbon, ce qui équivaut à la quantité qui ſe trouve deſſus la moufle & ſur ſes côtés.

Il ne faut point charger le fourneau de trop petits charbons ſi l'on veut avoir beaucoup de chaleur, afin que l'air puiſſe circuler. Pour allumer promptement le fourneau, il faut mettre ſur ſa grille un pouce de charbon, enſuite introduire par le gueulard du charbon allumé juſqu'au plancher de la moufle, il faut mettre après du charbon juſqu'à la hauteur du dôme de la voûte & la recouvrir avec du charbon embrâſé; on met enſuite deſſus un lit de charbon d'un pouce d'épaiſſeur, par ce moyen le fourneau ne tarde pas à s'échauffer. Lorſque la moufle eſt rouge, il faut mettre dans les coupelles le plomb qui contient *l'œuvre*, puis fermer la moufle avec la portière à main, afin de donner chaud : lorſque le plomb eſt en bain, on peut ſubſtituer la portière à lunette, celle-ci laiſſe paſſer l'air dans la moufle, ce qui accelère la vitrification du plomb. Lorſque les

eſſais ſont paſſés, il faut enlever par le foyer le feu du fourneau, & laiſſer refroidir lentement ſous la mouffle le bouton qui n'adhère preſque point au baſſin de la coupelle; par ce moyen il n'y a point d'écartement.

Lorſqu'on n'a point de fourneau de coupelle & qu'on a beſoin de faire la coupellation d'un plomb d'œuvre, on peut y parvenir en procédant de la manière ſuivante.

On place dans une forge un *culot* ou *fromage* (r), ſur celui-ci une coupelle qu'on recouvre d'une autre de même grandeur, mais échancrée de manière à former une petite voûte qui fait fonction de mouffle. On entoure & recouvre ce petit appareil de charbons allumés dont on excite le feu à l'aide d'un grand ſoufflet, on laiſſe la brinbalie s'élever lorſque le plomb d'œuvre eſt en bain brillant, alors on dirige la buſe d'un petit ſoufflet à main, de manière que le vent ſoit porté ſur le baſſin de la coupelle, & l'on continue à ſouffler doucement juſqu'à l'inſtant de la *corruſcation*. Cet éclair n'eſt que peu ſenſible lorſqu'il ne reſte que peu d'argent ſur le baſſin de la coupelle; l'eſſai

(r) Plateau rond, épais d'un pouce, fait de terre à creuſets.

fini, il faut retirer le charbon qui entoure & couvre la coupelle, afin que le bouton puiſſe ſe figer ſans écartement.

Pour déterminer ſi l'argent de coupelle contient de l'or, il faut en diſſoudre une quantité connue dans de l'acide nitreux pur à 32 degrés; ſi l'argent contient de l'or, ce métal ſe trouve au fond de ce menſtrue, ſous la forme d'une poudre noire: c'eſt une eſpèce de départ dont il ſera queſtion à l'article de l'or.

On donne de la dureté à l'argent en le mêlant avec du cuivre, c'eſt la raiſon pour laquelle on allie ces deux métaux pour l'orfévrerie & les monnoies; pour ce dernier emploi l'argent eſt fixé à onze deniers, on l'allie avec un douzième de cuivre pur; on coule enſuite ce mélange métallique dans des lingotières plates & étroites, on étend ces lames au laminoir; à l'aide d'un emporte-pièce on les coupe en plaques rondes qu'on nomme *flaon;* pour reſtituer à l'argent ſa couleur blanche, on le fait chauffer dans des chaudières de cuivre juſqu'à faire rougir le flaon; enſuite on le paſſe dans le *tire-poil*, c'eſt une diſſolution de deux parties de crême de tartre & d'une de ſel marin, dans laquelle on fait bouillir

l'argent ; enſuite on le lave à pluſieurs eaux & on le fait ſécher.

Lorſque le flaon a été ainſi déroché ou blanchi, on le paſſe au balancier où il reçoit les empreintes du coin, qui preſſant fortement le flaon, l'écrouit, & lui donne de la dureté.

Quant au cordon ou lettres qui ſont auſſi en relief ſur la tranche des pièces, on l'imprime en les faiſant tourner verticalement entre une machine où la matrice de ces lettres eſt fixée de manière à s'imprimer circulairement.

J'ai indiqué la coupellation comme un des moyens de purifier l'argent, mais la fuſion de ce métal avec le nitre eſt auſſi employée au même effet ; ce ſel a, comme l'on ſait, la propriété de réduire en chaux tous les métaux, excepté l'or & l'argent ; il ſuffit de répéter les fuſions de l'argent & du nitre juſqu'à ce que ce ſel ne ſoit plus coloré en vert.

L'acide nitreux pur eſt le diſſolvant de l'argent ; trois parties d'eſprit de nitre à 32 degrés ſuffiſent pour en diſſoudre une de ce métal ; cette diſſolution demande à être aidée de la chaleur ; il ſe fait alors une vive efferveſcence accompagnée de vapeurs rouges d'acide nitreux phlogiſtiqué ; dès que cette diſſolution eſt

refroidie elle eſt limpide & ſans couleur; ſi l'argent ne contient point de cuivre, il ſe dépoſe au fond du matras des criſtaux de nitre lunaire blancs & feuilletés; quelquefois ils offrent des octaèdres tronqués près de leur baſe.

Le nitre lunaire, connu ſous le nom de *criſtaux de lune*, noircit à l'air; ſa diſſolution a auſſi la propriété de teindre en noir la peau.

Le nitre lunaire fuſe ſur les charbons ardens, expoſé au feu il y perd l'eau de ſa criſtalliſation, ſe deſſèche & ſe fond; ſi on le verſe dans une lingotière à cylindre, il prend le nom de *pierre infernale*, qui n'eſt, comme l'on voit, que le nitre lunaire privé de l'eau de ſa criſtalliſation; dans cet état il eſt griſâtre, opaque & très-cauſtique.

Si l'on diſtille dans une cornue de verre de la pierre infernale, on en retire du gaz nitreux & de l'air déphlogiſtiqué.

Les criſtaux de nitre lunaire diſſous dans l'eau diſtillée, forment la diſſolution d'argent qu'on emploie pour les expériences.

Quoique l'acide nitreux paroiſſe être le diſſolvant de l'argent, cependant les autres acides le précipitent de ce menſtrue, les uns par leur affinité de peſanteur, les autres en

fourniſſant du phlogiſtique à l'acide nitreux ; tel eſt l'acide marin, dès qu'on en verſe dans la diſſolution d'argent, il ſe fait un précipité blanc inſoluble dans l'eau, connu ſous le nom de *lune cornée,* c'eſt un ſel neutre, inſipide, formé d'acide marin combiné avec la chaux d'argent.

L'argent corné n'eſt volatil que lorſqu'il a le contact immédiat du feu & de l'air. J'ai tenu de la lune cornée en fuſion pendant pluſieurs heures dans une cornue de verre, ſans qu'il s'en volatiliſât ou décompoſât la plus petite portion. La cornue refroidie, j'ai trouvé au fond un morceau de lune cornée griſâtre & tranſparente, ſa caſſure offroit des ſtries; je n'ai point remarqué de criſtalliſation à la ſurface, quoique j'euſſe un plateau de trois onces d'argent corné ; ce ſel prend une teinte violacée à l'air & perd ſa tranſparence.

On peut retirer de l'acide marin très-concentré de la lune cornée, en la diſtillant avec parties égales d'acide vitriolique ; on trouve au fond de la cornue une maſſe blanche & opaque de vitriol lunaire calciné : ce ſel a une ſaveur auſtère, noircit à l'air, dont il attire l'humidité.

La diſſolution de nitre lunaire eſt précipitée

en blanc par l'acide du ſucre, le ſel lunaire ſaccharin qui en réſulte m'a paru inſoluble.

L'acide arſenical verſé dans la diſſolution d'argent, la précipite.

Si l'on verſe de l'acide phoſphorique par *deliquium* dans la diſſolution de nitre lunaire, il ſe fait un précipité griſâtre.

Les alkalis précipitent en blanc la diſſolution d'argent, ce précipité expoſé au feu dans un creuſet, ſe réduit, ſans addition, en argent.

La diſſolution de nitre lunaire eſt précipitée en jaune-citrin par le tartre méphitique, ce ſel ſe comporte au feu comme le précédent.

Tableau du produit des différentes eſpèces de mines d'argent.

Argent vierge, rend par quintal.....		100 liv.
Mine d'argent	vitreuſe.....	84.
	cornée.....	75.
	rouge.....	70.
	blanche antimoniale...	51.
	noire.....	7 $\frac{1}{2}$.
	en plumes.....	4.
	blanche des Mineurs..	3 $\frac{1}{2}$.
	griſe.....	2 $\frac{1}{2}$.
	alkaline *(f)* de Juſti...	2.

(f) C'eſt une terre calcaire griſâtre, qui contient quelquefois de l'argent corné.

On trouve auſſi l'argent mêlé avec l'ocre martiale, la chaux de kupfernickel, la blende, la pyrite arſenicale, les mines de cuivre, de plomb, de biſmuth, &c.

On rencontre quelquefois dans la même mine l'argent dans tous les états connus des Minéralogiſtes, la montagne des Chalanches, ſituée à quatre lieues de Grenoble, en offre l'exemple; on trouve dans cette mine l'argent natif, l'argent rouge, l'argent vitreux, l'argent gris, l'argent corné; mais la mine qui y eſt en plus grande quantité eſt celle qui a été déſignée ſous le nom de *mine d'argent merde-d'oie*, à cauſe de ſa couleur verdâtre qu'elle doit à de la chaux de kupfernickel, elle ſe trouve auſſi entre-mêlée de vitriol lilas, de cobalt & de terre martiale brune. Le ſchorl y ſert quelquefois de gangue à l'argent natif, & l'aſbeſte à l'argent rouge. M. Schreiber a auſſi trouvé à la ſuperficie de la montagne des Chalanches, dans deux différens endroits diſtans l'un de l'autre de cent toiſes, deux quintaux d'un minéral à facettes brillantes, que j'ai reconnu un an avant M. l'abbé Mongès, pour être du régule d'antimoine natif mêlé d'arſenic.

L'habile Métallurgiſte que j'ai cité ci-deſſus, nous a encore fait connoître qu'il ſe trouvoit de l'or natif dans le même diſtrict, mais la nature des mines eſt différente à quelques lieues des Chalanches. On exploite à Bonvillars une mine de plomb ſulfureuſe antimoniale & arſenicale à facettes brillantes, la décompoſition de celle-ci produit un vitriol de plomb & d'antimoine mêlé d'acide arſenical, cette mine terreuſe eſt d'un jaune-ſale.

M. Schreiber a reconnu que la montagne des Chalanches étoit élevée d'environ quatorze cents toiſes au-deſſus du niveau de la mer, elle eſt en partie compoſée de kneiſſ, de hornblende & de pierre calcaire.

On y découvrit en 1763 une mine d'argent qui fut exploitée pour le compte du Roi, juſqu'en 1776, qu'elle fut cédée à Monſieur. Les filons de la mine des Chalanches ne ſont point réglés; cependant M. Schreiber a reconnu qu'il y en a qui ont quarante & cinquante toiſes de longueur ſur trente de profondeur & de largeur; il dit auſſi qu'on trouve à la ſurface de la montagne, des veines de minéral de quelques toiſes de longueur & de profondeur, qui fourniſſent la mine la plus

riche & de l'argent natif. On n'a pas trouvé, continue-t-il, de filon principal d'où les autres sortent, les *gîtes* du minéral sont séparés les uns des autres, & se trouvent tous dans un district qui a environ trois cents toises de longueur & deux cents cinquante de largeur; les couches minérales y sont plus constantes que les filons; celles qui ont leur direction du Sud au Nord, s'y maintiennent le mieux.

Il n'y a souvent que quelques onces d'argent éparses, dans des gangues & des terres métalliques; pour les rassembler, il faut faire l'essai du minéral; après l'avoir torréfié, reconnu, & avoir apprécié ce qui s'en exhale & la perte qu'il éprouve, on procède à la scorification.

Scorifier, est engager dans du plomb les métaux qui sont susceptibles de se mêler avec le plomb. Pour cet effet, je prends un quintal fictif de minéral calciné, trois quintaux de *minium*, neuf quintaux de flux noir & vingt-quatre grains de poudre de charbon; ce mélange ayant été fondu, on trouve sous les scories un culot de plomb chargé de l'or, de l'argent, du cuivre & de l'antimoine que la mine pouvoit contenir; le fer reste dans les

ſcories; le cobalt, ſous forme métallique, nage ſur le plomb qu'on coupelle enſuite pour en extraire l'or & l'argent.

Lorſqu'on a une grande quantité de terre qui contient de l'argent, il faut procéder à l'extraction de ce métal par le moyen du plomb, de la chaux fuſée & des ſcories vitreuſes, comme les expériences ſuivantes le feront connoître.

Ayant préſidé à une fonte de broderies qui a rendu pour quatre cents mille livres d'argent mêlé d'or, on fut obligé de faire uſage de beaucoup de creuſets de Paris, & d'autres de molybdènes; le nitre qui fut employé pour accélérer la fuſion du brûlé, détruiſoit promptement ces creuſets qui retenoient dans leur pores des grenailles de fin; pour les extraire, on commença par pulvériſer & laver ces creuſets, enſuite on les paſſa au mercure. Il reſta environ dix quintaux de cendrées; les ayant eſſayées, je trouvai qu'elles contenoient encore ſix marcs d'argent par quintal; tandis qu'après avoir paſſé au mercure, elles ne retiennent ordinairement guère plus d'une once de fin. Ceux qui s'étoient chargés de paſſer au mercure, gagnèrent vraiſemblablement ceux qui font

métier de fondre ces cendrées; de ſorte que lorſqu'on voulut les leur vendre, ils offrirent deux ou trois louis de ce qui valoit réellement plus de mille écus; c'eſt ce qui me détermina à traiter ces cendrées par la ſcorification & la coupellation; pour cet effet, je fis mêler ces mille livres de cendrées, avec quinze cents livres de chaux de plomb, huit cents livres de ſcories vitreuſes & cinquante livres de chaux éteinte. Je fis fondre ces trois mille cinq cents livres de matière dans un fourneau à manche qui avoit ſix pieds de haut, huit pouces de large & dix-huit pouces de long; ce mélange fut fondu en cinquante heures, & produiſit ſix cents livres de plomb d'œuvre. Il y a, comme on voit, plus de moitié de plomb de perdu, dont une partie s'eſt exhalée, pendant la fonte, ſous forme de maſſicot; l'autre s'eſt combinée avec les terres des creuſets & a déterminé leur vitrification.

Les ſix cents livres de plomb ayant été coupellées au fourneau allemand, rendirent quarante-huit marcs d'argent; mais ce produit n'étant pas relatif à l'eſſai que j'avois fait des cendrées, je voulus m'aſſurer de la quantité de fin que contenoient les ſcories vitreuſes

dont l'eſſai produiſit quatre onces d'argent par quintal.

Les trois mille ſix cents livres du mélange de la première ſcorification, m'ayant fourni vingt quintaux de ſcories, je les fis mêler avec trois cents livres de litharge & quatre cents livres de craſſe de plomb, je fis fondre ce mélange au fourneau à manche; cette ſcorification fut faite en vingt-quatre heures & produiſit quatre cents livres de plomb d'œuvre; les ſcories étoient à l'état de verre verdâtre, ſemblable à celui des bouteilles de Sève.

Ces quatre cents livres de plomb ayant été coupellées, rendirent neuf marcs quatre onces d'argent. Ces deux quantités réunies, offrent un produit net, conforme à l'eſſai des cendrées.

Il réſulte de ces expériences & de celles que j'ai faites en petit, qu'il faut au moins trois parties de chaux de plomb pour enlever l'argent qui ſe trouve mêlé avec une partie de terre.

Je dois prévenir qu'il faut préférer, dans la ſcorification, la litharge, à la craſſe des Plombiers, qui eſt une chaux de plomb ſouvent mêlée d'étain; lorſque ce dernier métal ſe trouve avec le plomb dans la proportion d'un

quart, il eſt impoſſible de lithargirer le plomb, parce que la coupelle ſe hériſſe, & quand on enlève la chaux d'étain avec le rincart, elle entraîne toujours une portion d'argent; d'ailleurs, le plomb qui reſte ſur la coupelle avec l'argent, retient toujours de l'étain qui empêche la coupelle de paſſer.

M'étant trouvé dans un cas ſemblable, j'ai affiné l'argent en le fondant à diverſes repriſes avec du nitre qui a calciné & ſcorifié le plomb & l'étain qui reſtoient dans le gâteau d'argent.

Or, aurum; *Sol* des Alchimiſtes.

L'or eſt, après la platine, le métal le plus peſant, c'eſt auſſi le plus ductile *(t)* & celui qui s'altère le moins à l'air & dans le ſein de la terre; il n'y perd point ſa couleur jaune, à moins qu'il ne ſoit en contact avec du foie

---

(t) Un grain d'or étant battu entre des inteſtins de bœuf, peut produire une feuille de trente-ſix pouces carrés.

On dore un cylindre d'argent de quarante-huit onces, avec une once d'or, que l'on tire en fil ſi mince, que deux aunes ne pèſent qu'un grain, & ſont couvertes d'une feuille d'or de la quarante-neuvième partie d'un grain.

de ſoufre *(u)* ; en effet, l'hépar eſt le diſſolvant de l'or, il le rend miſcible à l'eau, & il paroît que dans cet état ce métal n'eſt point nuiſible ; l'Hiſtoire ſacrée, dit que Moïſe fit boire aux Égyptiens la diſſolution du *veau d'or*, diſſolution qui avoit été faite par le moyen du foie de ſoufre ; Stalh dit, « quoique cette diſſolution ſoit amère, Moïſe a dû la préférer, « afin que les Iſraëlites conſervaſſent plus long- « temps le dégoût pour les Idoles ».

Les propriétés médicinales de l'or ne ſont pas encore bien connues, quoique les Alchimiſtes les aient célébrées, & qu'ils aient attribué de grandes vertus à *l'or potable (x)*. Cependant à en juger par ſes effets, ces grandes propriétés paroiſſent chimériques, puiſque la diſſolution d'or par l'eau régale, eſt un émétique corroſif, & que l'or fulminant pris à la doſe de douze grains eſt purgatif.

(u) Un célèbre Médecin-chimiſte, M. Navier, a fait connoître que les foies de ſoufre devenoient l'antidote de l'arſenic & des métaux corroſifs.

(x) L'or potable eſt une diſſolution d'or dans une huile eſſentielle ou dans l'éther, qui enlèvent ce métal à l'eau régale qui eſt ſon diſſolvant.

Si l'or diſſous par les acides eſt un poiſon corroſif, il n'agit d'aucune manière dans l'économie animale lorſqu'il eſt pris intérieurement; on l'emploie en Médecine pour dorer les pilules, ce qui donne un air d'opulence au remède, ſouvent aux dépens de ſon effet; car ſi la pilule a été bien dorée & qu'elle ſe ſoit deſſéchée, elle paſſe dans les inteſtins comme un noyau de ceriſe.

Il y a lieu de préſumer que le préjugé où l'on a été pendant long-temps, que l'or ſe trouvoit toujours dans la terre ſous forme métallique, eſt la cauſe qu'on a perdu une grande quantité de ce métal auquel les hommes ſacrifient tout; le deſir inſatiable de ſe procurer de l'or a fait croire qu'on pouvoit en faire, & opérer la tranſmutation des autres métaux: ceux auxquels la Chimie a le plus d'obligation, n'ont point été exempts de cette chimère, entr'autres Beccher; mais ce grand homme avoit été induit en erreur par le fer & l'or qui ſont principes des végétaux, il ne croyoit point que ces métaux y fuſſent en nature, mais qu'on les faiſoit, ſon expreſſion le démontre, *ex virgis aurum facere, ex vegetabili metallum, id primo intuitu valde durum.* Phyſic. ſubt. pag. 304.

Si

Si l'on rapprochoit les noms des célèbres Chimiſtes qui ont cherché à faire de l'or, on ſeroit tenté de croire la tranſmutation poſſible; mais il eſt démontré aujourd'hui que la terre d'un métal ne peut jamais régénérer que ſon eſpèce.

L'*alkaeſt* ou diſſolvant univerſel des Adeptes, doit encore être relégué parmi les chimères; s'il exiſtoit un diſſolvant ſemblable, dans quoi le conſerveroit-on !

Il eſt à remarquer que tous ceux qui diſent avoir le ſecret de faire de l'or, demandent preſque tous l'aumône. Auſſi a-t-on défini l'Alchimie par cette phraſe :

Ars ſine arte cujus principium mentiri, medium laborare, finis mendicare.

Il eſt rare de trouver dans la terre de l'or exactement pur; il eſt preſque toujours mêlé avec de l'argent; il faut avoir recours au départ pour pouvoir apprécier le titre de ce métal.

Pour déterminer avec préciſion la pureté de l'or, on ſuppoſe une quantité donnée de ce métal, diviſée en vingt-quatre parties qu'on nomme *karats*, chacune de celle-ci eſt ſup-

poſée diviſée en trente-deux portions qu'on nomme *trente-deuxièmes*.

Dans la ſuite de la *ſemelle* ou des poids deſtinés aux eſſais d'or, le karat eſt repréſenté par vingt-quatre grains, poids de marc; le grain y eſt diviſé en trente-deux parties qu'on nomme *trente-deuxièmes*.

La loi preſcrit de faire le départ ſur vingt-quatre grains d'or, tolère cette opération à douze grains, & la défend à ſix grains; ce qui eſt ſage, parce qu'alors le trente-deuxième ſe trouve repréſenté par un cent vingt-huitième de grain, quantité qui peut être abſorbée pendant la coupellation qui précède le départ; ſi ce cent vingt-huitième ſe trouve diviſé en quatre, cela n'offre plus qu'une fraction inſenſible ou de peu de valeur, tandis qu'elle eſt de conſéquence lorſque l'eſſai a été fait ſur ſix grains.

Les Eſſayeurs doivent être munis de balances très-ſenſibles & de poids exacts & bien en rapport, qui devroient être viſés & comparés tous les ans avec l'étalon, parce que ces poids s'uſent s'ils ſervent beaucoup.

Sachant que l'eſſai des matières d'or & d'argent étoit l'opération la plus importante à l'État

& au Commerce: je crus devoir m'en occuper.

Les découvertes multipliées & importantes que je fis en ſuivant ce travail, furent accueillies par la Cour des Monnoies & par les Étrangers; mais les Praticiens dont j'avois démontré les erreurs, ainſi que celles de pluſieurs Savans qui avoient coopéré à leurs travaux, ne voulurent point convenir de leur tort, & en conſéquence, ils imprimèrent & publièrent que l'ouvrage que je venois de mettre au jour, *l'Art d'eſſayer l'Or & l'Argent*, étoit propre à *alarmer le Commerce, & que la manière uſitée de procéder au départ étoit très-exacte ;* mais ils n'ont point décrit cette méthode & n'ont point pris la peine de *faire des expériences.* Il y a lieu de préſumer que l'Artiſte qu'ils ont fait travailler, n'a point employé la méthode des Praticiens que j'ai attaquée. N'auroit-il pas été juſte de faire connoître le procédé exact de l'Artiſte, puiſqu'en ſuivant celui indiqué par nos Savans & nos Praticiens, le cornet de retour ſe trouve avoir perdu deux trente-deuxièmes, ce qui équivaut à une perte réelle de vingt-quatre grains d'or par marc de ce métal !

Mon *Art d'eſſayer l'or* qu'on voulut faire ſupprimer en France, eut l'approbation des Étrangers, le Roi d'Eſpagne ordonna au célèbre Caſimir Ortega, de le traduire en eſpagnol, afin de le publier; ce Prince m'envoya en même temps un ſuperbe préſent; voici comme M. Ortega s'exprime dans la lettre qu'il m'écrivit à ce ſujet.

« M. Thevin aura l'honneur de vous pré-
» ſenter de la part du Roi, le Catalogue de ſa
» bibliothèque, comme un témoignage de la
» reconnoiſſance de Sa Majeſté & du cas qu'elle
» fait de votre mérite; le Miniſtre m'a écrit à
» cet égard une lettre dans laquelle le Roi
» s'exprime de la manière la plus juſte & la
» plus honorable envers vous & envers votre
» ouvrage ſur l'*Art d'eſſayer l'or & l'argent*,
» ouvrage original & excellent que Sa Majeſté
» m'a ordonné de traduire & publier en
» eſpagnol ».

L'eſſai de l'or, plus connu ſous le nom de *départ*, eſt l'opération par laquelle on parvient à déterminer le titre de ce métal par l'intermède de l'argent & de l'acide nitreux. Le ſuccès de cette opération dépend de la quantité

& de la concentration de l'eau-forte q'uon a employée pour diſſoudre l'argent.

Il faut être attentif à ne ſe ſervir que d'argent qui ne contienne point d'or. Je ne connois que celui réduit de la lune cornée qui en ſoit parfaitement exempt.

Le mélange de l'or & de l'argent deſtinés au départ, eſt connu ſous les noms *d'inquart* ou de *quartation*, parce que l'or s'y doit trouver dans la proportion du quart, mais on s'eſt écarté de cette loi *(y)*, parce qu'alors le cornet eſt trop ouvert & qu'il ſe déchire facilement.

Deux parties & demie d'argent contre une d'or, m'ont paru le mélange le plus propre à compoſer le cornet d'eſſai. On met ces deux métaux dans une lame de plomb faite avec quatre parties de ce métal deſtinées à la coupellation. Nos Eſſayeurs ſont dans l'habitude d'attendre que le plomb ſoit en bain dans la

(y) Si l'or n'étoit point mêlé avec une quantité convenable d'argent, l'acide nitreux n'auroit point d'action ſur ce dernier métal. Deux parties d'or fondues avec une d'argent, forment l'*or vert* des Bijoutiers, que l'eau-forte n'attaque point. Si le mélange d'or & d'argent eſt d'un gris-blanc, il forme l'*electrum* des Anciens.

coupelle pour y porter le petit papier dans lequel ils ont enveloppé l'or & l'argent; voici l'inconvénient qu'il y a, le charbon produit par le papier, réduit avec efferveſcence la portion de litharge fondue qui ſe trouve à la ſurface du plomb; dans l'inſtant où ce métal rouge de feu diſſout l'or & l'argent, il y a encore une ébullition ou efferveſcence inteſtine qui peut rejeter une portion de l'œuvre; ce qui n'a pas lieu en ſuivant ma méthode.

Trente grains d'argent & douze grains d'or pur, ayant été coupellés avec deux gros de plomb, le bouton de retour ſe trouve diminué d'un ſixième de grain *(z)*. La réduction de la cendrée & la coupellation du plomb qu'elle a produite, rendent le ſixième de grain de fin. Ce globule étant diſſous dans l'acide nitreux laiſſe précipiter une portion d'or ſous la forme d'une poudre noire.

Pour mettre en cornet le bouton de départ, on l'aplatit d'abord ſur un tas, on le recuit *(a)*,

---

(z) Souſtraction qu'on ne pourroit apprécier au fourneau ordinaire des Eſſayeurs, où le feu n'eſt pas aſſez fort; auſſi le bouton d'or retient-il conſtamment du plomb, ce qui avoit été reconnu par *Ercker*.

(a) Si, au lieu de faire la repriſe, on lavoit le cornet

& on le paſſe au laminoir, juſqu'à ce que le ruban ait environ trois pouces & demi. L'écrouiſſement que le mélange métallique éprouve par cette forte preſſion, rend la lame élaſtique, c'eſt pourquoi il faut la recuire pour la rouler facilement en ſpirale ſur une plume.

Pour ſéparer l'argent d'avec l'or, il faut mettre le cornet dans un matras, puis verſer deſſus ſix gros d'eau-forte à 32 degrés, qu'on a ſoin d'étendre avec un quart d'eau diſtillée. Dès que le matras eſt échauffé, le cornet brunit, la diſſolution de l'argent ſe fait avec effervescence, il ſe dégage des vapeurs rutilantes d'acide nitreux phlogiſtiqué. Au bout de quinze minutes il faut décanter cette diſſolution, & faire la *repriſe* ou l'extraction des dernières portions d'argent, ce qui s'opère en mettant une once d'acide nitreux à trente-deux degrés en digeſtion ſur le cornet pendant quinze ou vingt minutes; il eſt inutile de faire bouillir cet acide, il ſuffit qu'on aperçoive un frémiſſement à ſa ſurface.

---

après l'avoir paſſé dans le premier acide, & qu'enſuite on fît recuire cet or; ce ſeroit en vain qu'on reporteroit ce cornet dans une eau-forte quelconque, pour en retirer les dernières portions d'argent.

On décante enſuite cette eau-forte, on remplit le matras d'eau diſtillée chaude, on décante celle-ci & on en remet de nouvelle juſqu'à ce qu'elle ſorte inſipide. Pour retirer le cornet d'or, on met ſur l'extrémité du col du matras un petit creuſet poreux, on renverſe le matras, le cornet deſcend dans le creuſet, on ſoulève le col du matras, on bouche ſon orifice avec le doigt & on le renverſe, on décante l'eau du creuſet & on finit par l'expoſer à un feu gradué juſqu'à ce que ſes parois ſoient rougies, par ce recuit l'or prend ſa couleur & le cornet de la ſolidité; on le porte à la balance & l'on aſſigne le titre de ce métal d'après le déchet qu'il a éprouvé dans cette opération.

L'or de départ retient toujours une portion d'argent que l'acide nitreux le plus concentré ne peut en extraire; dans l'eſſai le mieux fait elle eſt au moins d'un ſoixante-quatrième de grain; les Chimiſtes exacts l'ont toujours dit, Schindlers & Schutler ont nommé *interhalt* ou *ſurcharge* la portion d'argent que retient l'or.

Les expériences ſuivantes démontreront que cette portion d'argent peut équivaloir à celle de l'or qui a été abſorbée par la coupelle &

enlevée par l'acide nitreux foible, mais non à la quantité ſouſtraite par l'eau-forte concentrée.

Dans les affinages, le départ ſe fait en grand, l'or qui reſte au fond des cucurbites eſt ſous forme de pouſſière brunâtre; pour retirer les dernières portions d'argent qu'il retient, on fait bouillir dans les cucurbites trente marcs de cet or pendant quatorze ou quinze heures, avec ſeize ou dix-ſept livres d'acide nitreux à 43 degrés. L'eau-forte réduite en vapeurs, s'exhale dans l'atmoſphère *(b)*. Lorſqu'on a ainſi diſſipé par la décoction plus des trois quarts de l'acide, on retire les cucurbites du feu, on décante l'eau-forte, & l'on met l'or dans des terrines; après l'avoir bien lavé & fait ſécher, il prend la couleur jaune, & eſt vendu ſous le nom d'*or en chaux*.

Cet or retient plus d'argent que les cornets de départ. Pour apprécier d'une manière exacte la quantité d'argent qu'a retenue l'or, il faut le faire diſſoudre dans douze parties d'eau régale.

(b) En adaptant des chapiteaux & des récipiens aux cucurbites, on ne perdroit point, par an, comme on le fait aux affinages de Paris, plus de deux mille livres peſant d'acide nitreux concentré.

Dix ou douze heures après que cette diſſolution eſt refroidie, l'argent corné en occupe le fond, ſous la forme d'une poudre blanche. On trouve auſſi quelquefois des criſtaux d'or de couleur rougeâtre; ſi l'on étend avec de l'eau diſtillée cette diſſolution, elle devient laiteuſe, les criſtaux d'or ſe diſſolvent; ſi l'on chauffe cette diſſolution, elle reprend ſa couleur jaune & tranſparente, l'argent corné reſte au fond du matras; après l'avoir lavé & deſſéché, on le pèſe, & on détermine ainſi la quantité d'argent que contenoit l'or, en défalquant un quart pour l'acide marin qui conſtitue la lune cornée.

L'acide nitreux foible, ou concentré, qui a ſervi au départ, tient en diſſolution de l'or; l'eau-forte de repriſe des affinages m'en a rendu ſouvent un demi-grain par once; pour m'aſſurer ſi c'étoit une véritable diſſolution, j'ai mis dans une cornue de verre, un cornet d'or de départ non recuit, du poids de douze grains, j'ai verſé dedans trois onces d'acide nitreux à 47 degrés, j'ai diſtillé au bain de ſable juſqu'à ce que les deux tiers d'eau-forte euſſent paſſé dans le récipient; j'ai décanté l'acide nitreux qui avoit une couleur jaune. Le cornet d'or

ayant été lavé, recuit & pesé, avoit perdu douze trente-deuxièmes de grain. Un cornet d'or recuit, soumis à la même opération, ne perd que six trente-deuxièmes, parce qu'il est moins poreux & qu'il offre moins de surfaces à l'acide nitreux.

M. Brandt a observé que l'eau-forte qui tient en dissolution de l'or, ne s'unit que foiblement à ce métal, puisqu'au bout de quelque temps il se précipite en flocons brunâtres.

Si l'on examine au microscope la dissolution d'or nouvellement faite, on n'y découvre aucun atome métallique; si l'on chauffe la glace où on l'a mis, l'acide nitreux s'évapore & l'or devient sensible; si l'on distille dans une cornue de verre cette dissolution d'or par l'acide nitreux, on retrouve l'or sous forme métallique au fond de ce vaisseau.

On peut précipiter l'or de l'acide nitreux, en mettant dans chaque once de cet acide un demi-gros d'argent laminé; en exposant le matras sur quelques menus charbons, l'argent se dissout avec effervescence, l'acide nitreux se trouble & prend une couleur rougeâtre, produite par des molécules d'or qui se rassemblent en flocons; la dissolution d'argent étant

éclaircie, il faut la décanter, laver le flocon d'or, le sécher au feu pour apprécier ensuite sa pesanteur à la balance.

L'eau-forte affoiblie qu'on a employée pour la première opération du départ, tient aussi de l'or en dissolution, qu'on peut en dégager par le moyen de l'argent; mais si l'on n'en met pas assez, & qu'une once d'acide nitreux ne contienne qu'un trente-deuxième de grain d'or, ce métal se précipite, il est vrai, mais se redissout lorsque l'acide refroidit; en y remettant cinq ou six grains d'argent, & faisant chauffer le matras, l'or reparoît, pour disparoître par le refroidissement.

Ces expériences démontrent que l'acide nitreux a la propriété de dissoudre l'or, & qu'il en dissout d'autant plus, que ce métal est plus divisé & que l'acide nitreux est plus concentré. Ainsi, il n'est point étonnant que ceux qui ont nié que l'or fût dissoluble dans l'esprit de nitre, aient constamment trouvé deux trente-deuxièmes de moins dans leur essai, puisqu'ils employoient pour la reprise jusqu'à trois onces d'acide nitreux à 43 degrés, qu'ils faisoient bouillir long-temps sur le cornet.

Si l'argent du commerce laisse précipiter de

l'or quand on le diſſout dans l'acide nitreux, c'eſt qu'il a été précipité par le cuivre de l'acide nitreux du départ, qui diſſout toujours plus ou moins d'or.

Le départ eſt le moyen le plus ordinairement employé pour dégager l'or des matières métalliques avec leſquelles il eſt allié, mais ſi ce métal ſe trouvoit uni avec de la platine, ce moyen ſeroit inſuffiſant; il faudroit pour le ſéparer, diſſoudre l'or dans de l'eau régale, & verſer dedans de l'eau ſaturée de ſel ammoniac, juſqu'à ce qu'on s'aperçoive qu'il ne ſe précipite plus de poudre d'un jaune-rougeâtre. La diſſolution d'or qui reſte eſt pure.

Le départ n'offre pas le moyen d'obtenir de l'or exactement dépouillé d'argent, on y parvient en diſſolvant de l'or dans l'eau régale, & en étendant enſuite cette diſſolution de quatre parties d'eau diſtillée; douze heures après on trouve au fond du matras de la lune cornée, mais en bien plus grande quantité au bout d'une année. Après avoir décanté la diſſolution d'or, il faut la diſtiller juſqu'à ſiccité dans une cornue de verre, à laquelle on donne un degré de feu aſſez fort pour faire rougir; on trouve ſur ſon fond l'or ſous la forme d'une maſſe

poreuſe jaune, laquelle ayant été fondue, produit l'or le plus pur.

L'antimoine & la cémentation peuvent être employés au même but, mais alors on perd l'argent & ſouvent une partie d'or.

Baſile Valentin a fait connoître le premier, qu'on pouvoit purifier l'or par l'antimoine ; pour cet effet, il faut fondre enſemble dans un creuſet une partie d'or & trois parties d'antimoine crud ; après avoir tenu ce mélange en bain pendant quelque temps, il faut le verſer dans un cône de fer chauffé & graiſſé ; l'or occupe le fond & ſe ſépare aiſément de l'antimoine. Afin d'être ſûr qu'il n'en reſte plus dans l'or, il faut tenir ce métal en fuſion pendant quelque temps, l'antimoine ſe volatiliſe.

La purification de l'or par l'antimoine crud, a lieu parce que le ſoufre s'unit avec l'argent & le cuivre que l'or peut contenir.

Purifier l'or par la cémentation, c'eſt en ſéparer l'argent par le moyen de l'acide marin ; c'eſt donc opérer par la voie sèche, ce qu'on obtient par la voie humide, comme je l'ai indiqué.

Le cément eſt ordinairement un mélange d'une partie de vitriol martial calciné, de deux

parties de ſel marin décrépité & de quatre parties de briques pilées; on met, lit par lit, dans un creuſet des lames d'or & des couches de ce cément, on l'expoſe au feu où on le tient rouge pendant quelques heures; ces lames d'or ſe trouvent noircies, on refond ce métal, après l'avoir laminé, on le cémente de nouveau.

Dans cette opération, l'acide du vitriol martial décompoſe le ſel marin, dont l'acide concentré ſe combine avec l'argent & forme de la lune cornée que le feu volatiliſe. Le ſuccès de cette opération exige qu'on faſſe préſenter beaucoup de ſurface à l'or.

S'il n'étoit queſtion que d'enlever à l'or le cuivre qui lui ſeroit allié, il ſuffiroit de fondre ce métal avec du ſalpêtre & de réitérer les fuſions, juſqu'à ce que ce ſel ne ſe colore plus en vert. Ce ſel ayant la propriété de réduire en chaux tous les métaux, excepté l'or, l'argent & la platine, on peut l'employer pour la purification de ces métaux.

Les Anciens ont employé la pierre de touche comme un moyen de déterminer le titre de l'or; ils avoient des touchaux ou verges de divers mélanges d'or avec d'autres métaux; ils

les paſſoient tous ſur la pierre de touche *(c)*, verſoient ſur les traits de l'acide nitreux, & croyoient pouvoir apprécier le titre de l'or en comparant le trait qui reſtoit avec ceux des touchaux. On voit l'inſuffiſance de ce moyen, car le morceau d'or qu'on avoit à eſſayer pouvoit être *fourré*, c'eſt-à-dire, qu'un alliage métallique pouvoit être recouvert d'une feuille épaiſſe d'or.

Quoique nous n'ayons que très-peu de renſeignemens ſur les moyens que les Anciens employoient pour purifier & affiner les métaux, l'expérience nous fait connoître qu'ils avoient l'art de les porter au plus haut titre; ce que je puis aſſurer, relativement à l'or: j'en ai détaché des feuilles d'un maſque qui couvroit une momie égyptienne; j'ai trouvé cet or à vingt-trois karats douze trente-deuxièmes.

J'ai extrait d'un Ouvrage anglois, qui a pour titre: *The Hiſtory of the ancien Egypt*, la manière dont les Égyptiens ſéparoient l'or de ſes mines, & affinoient ce métal.

(c) La pierre de touche eſt un ſchorl en roche, feuilleté, noir, indiſſoluble dans les acides; les ſilex gris ou noirs peuvent ſervir de pierres de touche; veut-on effacer les traces d'or, on paſſe deſſus de l'eau régale, on lave & eſſuie la pierre.

Ils

Ils commençoient par bocarder le minéral, le réduiſoient en poudre fine en le broyant ſous des meules; ils le portoient enſuite ſur des tables inclinées où ils le lavoient & le frottoient entre les mains juſqu'à ce qu'il ne reſtât plus que de la pouſſière d'or qu'ils mêloient avec du plomb, du ſel & de la farine d'orge; ils mettoient ce mélange dans des eſpèces de creuſets couverts qu'ils plaçoient dans des fourneaux où ils entretenoient le feu pendant dix jours; après ce temps l'or ſe trouvoit purifié.

Je rendrai compte dans les paragraphes ſuivans, des diverſes manières de traiter avec le plus d'avantage les mines d'or.

Les Anciens étoient dans l'opinion que l'or ſe trouvoit toujours ſous forme métallique, mais on a reconnu depuis peu qu'il s'en trouvoit beaucoup de minéraliſé par le ſoufre, par l'intermède du fer, & quelquefois par l'arſenic.

PREMIÈRE ESPÈCE.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Or vierge ou *natif, octaèdre.* Gediegenes gold *des Allemands.*

Cette variété ſe trouve dans les mines d'or

de Boitza en Tranſilvanie, quelquefois ces octaèdres ſont tronqués de manière à n'offrir que des lames hexagones.

Cet or natif contient de l'argent, celui que j'ai eſſayé étoit à vingt-deux karats huit trente-deuxièmes, c'eſt à l'argent qu'il contient qu'eſt dûe ſa couleur d'un jaune-pâle.

DEUXIÈME VARIÉTÉ.

Or natif en priſmes tétraèdres terminés par des pyramides à quatre pans.

Cet or eſt d'un jaune-griſâtre, ſes criſtaux priſmatiques tétraèdres ſont ſtriés & quelquefois en priſmes articulés & fragiles; les parties qu'on en détache ne ſont point ductiles comme celles de la variété précédente. Le morceau que j'ai vu dans le cabinet de M. le comte d'Angiviller, étoit ſans gangue, avoit deux lignes & demie d'épaiſſeur, environ deux pouces de long ſur un pouce & demi de large; une petite portion de mercure que j'ai ſéparée de cet or, en l'expoſant au feu ſur un tuileau, me fait préſumer que ce demi-métal a concouru à donner la forme à cet or natif. Je ſuis parvenu à faire criſtalliſer l'or à peu-près de la même

manière en procédant à l'amalgame de ce métal.

Pour obtenir l'amalgame d'or criſtalliſé, j'ai trituré deux onces d'or de départ *(d)* avec quarante onces de mercure, je l'ai introduit dans une cornue de verre que j'ai placée dans un bain de ſable ſous lequel j'ai entretenu un feu violent pendant ſept heures. Après avoir caſſé la cornue, j'ai trouvé ſur ſon fond un amalgame gris, compoſé d'un amas de criſtaux priſmatiques tétraèdres de quatre ou cinq lignes de longueur ſur un quart de ligne de diamètre; l'extrémité de ces criſtaux eſt quelquefois tronquée de biais; examinés à la loupe, ils paroiſſent compoſés d'octaèdres implantés les uns dans les autres.

Chaque once d'or retient, pour criſtalliſer, quatre onces de mercure. Si cet amalgame ſe trouve au fond de la cornue, c'eſt que l'or eſt plus peſant que le mercure. Ayant répété ces amalgames, j'ai reconnu que l'or ne paſſoit pas

(d) Nommé improprement *or en chaux*, dans les affinages de Paris.

auſſi facilement que l'argent à l'état de chaux *(e)* par l'intermède du mercure.

Pour ſéparer le mercure de l'or, il faut exprimer l'amalgame à travers une peau, enſuite le diſtiller, on trouve au fond de la cornue l'or poreux ayant ſon brillant métallique.

L'or réduit par le moyen du phoſphore, eſt ſuſceptible de criſtalliſer, comme je l'ai fait connoître, c'eſt même un des métaux dont la réduction eſt la plus facile & la plus complète; pour l'obtenir, il faut diſſoudre douze grains d'or dans trois gros d'eau régale; après avoir étendu cette diſſolution avec une chopine d'eau diſtillée, il faut mettre dedans un cylindre de phoſphore; il ſe précipite d'abord un peu de poupre minérale, le phoſphore ſe couvre d'une pellicule d'or qui a ſon brillant métallique: celle-ci ſe ſable & prend une teinte d'un jaune-brun; on trouve quelquefois à ſa ſurface des criſtaux d'or octaèdres. Ce n'eſt qu'au bout de trois ſemaines que la réduction de douze grains d'or

(e) Brandt dit, qu'à l'aide ſeulement d'une digeſtion lente, le mercure s'attache ſi opiniâtrément à l'or, qu'il n'eſt plus poſſible de l'en ſéparer, ni par la calcination, ni par l'eau régale, & que cet or reſte blanc.

a été complétement opérée, le thermomètre de Réaumur ayant été entre 16 & 20 degrés. Pour obtenir l'étui d'or qui enveloppe le cylindre de phoſphore, il faut couper une des extrémités de l'étui & mettre le reſte dans de l'eau bouillante, le phoſphore ſe fond & ſe dégage des pores de l'or.

L'étui d'or étant ſéché eſt ſonore, ſes parties ont aſſez de cohérence pour s'étendre ſous le marteau. Si on recuit cet or, il reprend ſa couleur, mais l'étui ſe déforme un peu.

L'or, de même que l'argent, criſtalliſe par la fuſion; ſouvent il n'offre que des lames triangulaires ou des eſpèces de dendrites, dans leſquelles on diſtingue des pyramides quadrangulaires articulées, formées d'octaèdres implantées les unes dans les autres.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Or natif capillaire.

Cet or capillaire offre des fibres entrelacées de différentes longueurs.

On rencontre auſſi de l'or natif en lames ou feuillets minces & irréguliers; d'autres fois ce métal eſt en petits grumeaux ſur du quartz, on en a trouvé récemment de cette eſpèce dans

la mine d'or de la Gardette, à une demi-lieue du Bourg-d'Oisan, à quelques lieues d'Allemont en Dauphiné; jusqu'à présent on n'avoit trouvé en France que de l'or en paillettes; M. Schreiber, Directeur des mines de Monsieur, m'a envoyé un très-bel échantillon d'or natif de la Gardette, qui a pour gangue du quartz entre-mêlé de schorl blanc en prismes hexagones striés & tronqués, & d'une autre espèce de schorl brun fibreux & palmé; les cavités de ce quartz sont tapissées d'ocre martiale jaunâtre, de pyrites cuivreuses & de vert de montagne.

Ces différentes variétés d'or natif me paroissent produites par la décomposition des pyrites aurifères.

QUATRIÈME VARIÉTÉ.

Or natif en paillettes.

Cet or qu'on trouve dans le sable de différentes rivières, est en lames plus ou moins fortes, plus ou moins épaisses & arrondies; il y a dans le Cabinet de l'École Royale des Mines, des paillettes d'or de l'Ariège qui ont plus de deux lignes; ces paillettes varient aussi par leur couleur, suivant la quantité d'argent dont l'or

eſt allié, auſſi trouve-t-on des paillettes jaunes & brillantes & d'autres verdâtres, l'Ariège en fournit de cette eſpèce; l'eſſai m'a fait connoître que dans ces paillettes verdâtres, l'or n'étoit qu'à vingt-un karats. M. de Réaumur a reconnu qu'elles étoient au même titre; celui des paillettes d'or du Rhône eſt inférieur, puiſqu'il n'eſt qu'à vingt karats; enfin, les paillettes d'or de la Cèze dans les Cévennes, ſont au titre de dix-huit karats.

L'or qui ſe trouve dans les ſables eſt ſouvent ſi diviſé qu'il échappe à la vue & au lavage; c'eſt alors qu'il faut avoir recours au mercure pour le retirer des ſables, c'eſt ce qui eſt pratiqué par les Pailloteurs de l'Ariège & de la petite rivière de Sarlat, dont la ſource eſt auſſi dans les Pyrénées.

Diodore de Sicile dit, que les Gaulois retiroient par le lavage des ſables, l'or dont ils faiſoient des anneaux, des bracelets, des ceintures. On ſait que c'eſt dans les endroits où les rivières coulent avec le moins de rapidité qu'on trouve le plus d'or; il eſt ſouvent arrêté par des pierres: on choiſit pour ramaſſer les ſables aurifères, le temps où les eaux ſont baiſſées après les débordemens.

Ceux qui travaillent à retirer l'or des sables, sont connus sous les noms d'*Arpailleurs* ou de *Pailloteurs*, ils emploient différens moyens pour parvenir au même but. Les Pailloteurs du Rhin *(f)* ont une planche longue d'environ cinq pieds, large d'un pied & demi, & épaisse de deux pouces, ses côtés & une de ses extrémités ont des rebords d'un pouce & demi de haut; ils appuient cette planche à terre par le bout qui a un rebord, & posent l'autre extrémité sur un tréteau d'un pied & demi de hauteur. Le Pailloteur cloue sur cette planche trois morceaux de gros drap de la longueur d'un pied, leur largeur est égale à celle de la planche. On attache ces morceaux de drap à un pied de distance les uns des autres, vers l'extrémité supérieure de la planche, où le laveur fixe une espèce de corbeille en bois, dont le fond est une claie ou un crible; il met dedans du sable, qu'il lave en jetant avec une pèle de l'eau dessus, elle entraîne le sable fin & les paillettes

---

(f) On trouve des paillettes d'or dans ce fleuve, principalement depuis Strasbourg jusqu'à Philisbourg. *Voyez* le Mémoire de M. de Réaumur, dans le Recueil de l'Académie, *année 1718*.

d'or ; celles-ci reſtent ſur le drap, & le ſable eſt charrié plus bas. Quand le drap eſt aſſez chargé d'or, on le détache de la planche & on le lave dans une cuve pleine d'eau, où l'or & le ſable ſe précipitent. Le laveur reprend enſuite cet or & ce ſable dans une ſébille de bois faite en forme de nacelle, il la remplit d'eau, & imprime à cette ſébille un mouvement ſemblable à celui du vaneur ; par ce moyen les paillettes d'or gagnent le fond, on enlève la plus grande partie du ſable qui les couvre ; on fait enſuite ſécher l'or & le ſable qui reſtent ; on verſe deſſus du mercure, on manie ce mélange afin de bien amalgamer l'or ; on exprime le mercure, & l'on finit par expoſer au feu dans un creuſet la maſſe qui reſte, afin d'en ſéparer le mercure.

Les arpailleurs du Rhône, entaillent leur planche de quatre pouces en quatre pouces, de rigoles profondes de deux lignes, & larges de quatre ; l'or & le ſable s'arrêtent dans ces rigoles.

Les pailloteurs des rivières de Cèze *(g)* &

(g) La Cèze près de Villefort dans les Cévennes, roule des paillettes plus fortes que celles du Rhin ; il en eſt de même de la rivière du Gardon qui vient auſſi des Cévennes.

du Gardon, étendent sur leurs planches de petites couvertures de peaux de chèvre, de crin ou de laine; leurs paillettes étant plus fortes que celles du Rhin, exigent de plus fortes digues pour être arrêtées.

Les pailloteurs de l'Ariège *(h)*, ne se servent point de planches; ils lavent les sables aurifères dans l'eau, dans des espèces de sébiles ou plats de bois, au fond desquels ils mettent du mercure.

La plupart des mines d'or qu'on exploite au Pérou, ne sont pas plus riches que nos sables aurifères; puisque chaque *caxon*, de cinquante quintaux ou cinq mille livres pesant de ces mines, ne donne, quand elles sont riches, que cinq ou six onces d'or, & n'en produit quelquefois que deux onces. Telles sont les mines d'or de *Titil* & celles de *Copiago* dans le Chily. Pour retirer cet or, on bocarde le minéral, on le passe à la meule, & on le lave dans l'eau avec du mercure, dans le rapport de quarante livres pour un *caxon*.

(h) La Rivière, appelée le *Doux*, en Franche-comté, charrie aussi des sables aurifères.

On passe l'amalgame à la peau de chamois, l'or y reste avec encore un peu de mercure, qu'on fait évaporer en le chauffant; l'or qui reste, est connu sous le nom d'*or en pigne;* il est poreux, & mêlé avec la portion d'argent que contenoit l'or natif.

Cinquième Variété.

Pépites d'or.

On donne ce nom à des masses irrégulières d'or natif sans aucune gangue. On trouve dans le Pérou & dans le Mexique des pépites très-grosses : le Père Feuillée en a vu une pesant soixante-six marcs, dans le cabinet d'Antonio Porto-Caréro; M. de Réaumur rapporte qu'il a vu à l'Académie, une pépite, pesant cinquante-six marcs; que l'or y étoit dans un endroit à vingt-trois karats seize trente-deuxièmes, & dans un autre endroit à vingt-deux karats.

Deuxième Espèce.

Pyrites martiales aurifères. Or minéralisé avec le soufre par l'intermède du fer. Gold-kies *des Allemands.*

La pyrite martiale aurifère n'a point un

caractère différent de celle qui ne l'eſt pas; elle eſt commune au Pérou, en Sibérie, à Adelsfort en Suède, en Tranſilvanie & en Hongrie.

On peut s'aſſurer facilement, à peu de frais & en très-peu de temps, ſi une pyrite eſt aurifère; la même expérience indique ſi elle eſt cuivreuſe. Il faut réduire en poudre fine cent grains de ce minéral, les mettre dans un verre, & verſer deſſus une demi-once d'acide nitreux pur à 32 degrés; il attaque & diſſout le fer avec une efferveſcence & une chaleur conſidérables; il ſe dégage beaucoup d'acide nitreux phlogiſtiqué; lorſque l'efferveſcence ceſſe, il faut verſer dans le verre de l'eau diſtillée, agiter le mélange & le décanter lorſqu'il eſt encore trouble; on n'enlève qu'une portion de ſoufre, de fer & de zinc, que contenoit la pyrite; s'il s'y trouvoit du cuivre, la diſſolution ſeroit verte.

On remet deux gros d'acide nitreux ſur ce qui reſte dans le verre; s'il s'y trouve de la pyrite, il la décompoſe avec efferveſcence, il ne reſte au fond du verre que le ſoufre en poudre blanchâtre, ſous lequel eſt l'or en parcelles brillantes; pour les mettre à nu, il

faut laver ce réſidu à pluſieurs eaux; par ce moyen, on enlève le ſoufre, & l'or ſeul reſte au fond du verre.

Lorſque les pyrites martiales ſe décompoſent, l'or eſt également mis à nu; ſi elles ſe vitrioliſent, l'or très-diviſé & à l'état de paillettes, peut être entraîné par les eaux. Si la pyrite paſſe à l'état de mine de fer hépatique, elle conſerve ſa forme, & l'or ſe trouve diſſéminé en parcelles à ſa ſurface & dans ſon intérieur; c'eſt l'état où l'on trouve l'or dans les mines de Sibérie. La mine d'or de Pontoiſe eſt une ocre martiale arénacée. J'ai une mine de fer terreuſe d'un jaune-brunâtre, trouvée dans les mines de plomb d'Huelgoet en baſſe Bretagne, dont j'ai retiré de l'argent & de l'or.

Les deux moyens qu'on emploie ordinairement pour extraire l'or de la pyrite, ſont l'amalgame & la ſcorification; les expériences dont je vais rendre compte, feront connoître qu'il y a de l'avantage à traiter la pyrite aurifère par l'acide nitreux.

J'ai pris pour ces expériences une pyrite martiale d'Hongrie, qui m'avoit produit douze marcs d'or par quintal; en procédant à ſon

extraction par l'acide nitreux, elle ne m'en rendit que ſix marcs par la ſcorification, & cinq marcs par l'amalgame: le procédé que j'ai décrit, mériteroit donc d'être employé dans le travail en grand, puiſque l'on pourroit retirer la plus grande partie de l'acide nitreux, qui ſerviroit à de nouvelles extractions.

Pour retirer l'or de la pyrite par l'amalgame, il faut triturer quatre parties de mercure avec une partie de pyrite qu'on a réduite en poudre très-fine; après deux ou trois heures de trituration, on retire le mercure; en le diſtillant dans une cornue de verre, on trouve l'or au fond.

La ſcorification eſt l'opération par laquelle on parvient à retirer l'or ou l'argent d'un minéral, par le moyen du plomb; elle diffère de la liquation, en ce qu'on fait immédiatement la réduction du plomb & du minéral, & qu'on coupelle enſuite le tout.

Pour ſcorifier la pyrite aurifère, on commence par en ſéparer le ſoufre par la torréfaction, on mêle enſuite une partie du minéral avec quatre parties de *minium*, douze parties de flux noir & une demi-partie de poudre de charbon; on fond ce mélange, & l'on

trouve ſous les ſcories un culot de plomb qui s'eſt emparé de l'or, qu'on ſépare enſuite du plomb par la coupellation.

L'or que j'ai retiré des pyrites, étoit à vingt-trois karats.

L'or ſe trouve auſſi minéraliſé par le ſoufre dans la mine jaune de cuivre d'Aulus dans les Pyrénées, proche l'Ariège; peut-être que les paillettes d'or de cette rivière, de même que celles de la Sarlate, ſont produites par la décompoſition de cette mine.

Il y a en Sibérie des mines d'antimoine ſulfureuſes & ſpéculaires, qui ſont aurifères.

TROISIÈME ESPÈCE.

Mine d'or ſulfureuſe de Nagyag en Tranſilvanie. Aurum ſulphure mineraliſatum mediante zinco & ferro, aut argento. *Cronſtedt.*

L'or y eſt plus intimement combiné avec le ſoufre que dans la pyrite aurifère, puiſqu'on ne peut en retirer ce métal par le moyen du mercure; la raiſon en eſt, que c'eſt le foie de ſoufre de la blende qui minéraliſe l'or.

La mine d'or ſulfureuſe de Nagyag, peut

donc être regardée comme une blende aurifère, puiſque c'eſt ce minéral qui y domine; cette blende rougeâtre feuilletée & tranſparente, s'y trouve dans la proportion d'un tiers; on y diſtingue auſſi de la galène qui s'y trouve dans la proportion d'un ſixième, de la pyrite cuivreuſe, & de la mine d'argent antimoniale en plume.

Le quintal de cette mine, m'a produit par la réduction, avec le flux noir, un culot gris & fragile, compoſé de plomb, d'antimoine, de cuivre, d'argent & d'or. L'ayant coupellé avec dix parties de plomb, j'ai obtenu un culot d'or du poids de deux marcs.

Ce culot d'or ayant été départi, s'eſt trouvé à vingt-deux karats.

On peut mettre à découvert l'or que contient la blende aurifère de Nagyag, en l'expoſant au feu entre des charbons qu'on allume lentement en dirigeant deſſus le vent d'un ſoufflet à main, le morceau de mine ſe couvre bientôt de globules, il s'en exhale de l'acide ſulfureux & des fleurs blanches d'antimoine, qui s'attachent aux corps froids qu'on leur préſente. En continuant le feu, le plomb, que

cette

cette mine contient, se dissipe en partie *(i)*. Lorsque ce morceau de mine est rouge de feu, & qu'il ne s'en exhale plus d'acide sulfureux, il faut le mettre encore chaud dans de l'acide nitreux précipité, il déroche l'or & dissout le cuivre contenu dans cette mine. Lorsqu'on n'aperçoit plus d'effervescence, il faut laver le morceau de mine dans de l'eau distillée, jusqu'à ce qu'elle ne soit plus acidulée; le morceau étant séché, n'a pas perdu sa forme, mais a pris une couleur brunâtre. Sa surface & son intérieur sont parsemés d'or, sous forme de globules jaunes & brillans.

QUATRIÈME ESPÈCE.

Mine d'or arsenicale.

L'or y est combiné avec l'arsenic par l'intermède du fer, la surface de cette mine est mamelonée, grisâtre & terne, sa fracture est grise & brillante, mais elle se ternit à l'air. Cette mine d'arsenic testacée, aurifère, perd par la torréfaction soixante-quinze livres par quintal, elle contient quelquefois du cuivre;

(i) Cette expérience réussit bien mieux sous la mouffle d'un fourneau de réverbère.

on le rend ſenſible, en la mettant en digeſtion avec de l'alkali volatil qui prend une couleur bleue.

Le mercure ne peut extraire l'or de cette mine arſenicale, à moins qu'elle n'ait été calcinée; mais cet intermède n'étant point propre à en extraire la totalité de ce métal, il faut procéder à la ſcorification de cette mine calcinée, comme il a été indiqué pour la pyrite aurifère; on obtient un culot de plomb, à la ſurface duquel eſt un petit bouton de cobalt martial.

Le plomb d'œuvre ayant été coupellé, produit l'or que cette mine contenoit.

L'analyſe de la mine d'or arſenicale, m'a fait connoître qu'elle contenoit par quintal :

	liv.	onces.
Arſenic.....	75	
Cuivre.....	11.	0.
Fer.....	8.	0.
Cobalt.....	3.	7.
Or.....	//.	9.
Argent.....	//.	3.
Quartz.....	1.	13.
	100.	

Du quartz blanc tranſparent en petites ſtalac-

tites, recouvre ſouvent cette mine d'or arſenicale; la couche de ce quartz eſt ſouvent ſuperficielle & a une teinte roſacée.

Le kupfernickel de Biber en Heſſe, contient ſouvent de l'or qui s'y trouve minéraliſé par l'arſenic.

Cronſtedt fait mention de l'or minéraliſé par le cinabre; *aurum ſulphure mineraliſatum mediante mercurio.* Il dit que cette eſpèce de mine s'eſt trouvée en Hongrie; je n'en ai pas encore vu de ſemblable, mais j'ai vu des morceaux de cinabre d'Hongrie, dont la gangue quartzeuſe étoit parſemée d'or natif.

Beccher avoit reconnu l'exiſtence de l'or & du fer dans les végétaux, Schéele y a découvert la manganaiſe; Beccher croyoit qu'on faiſoit ces métaux & qu'ils n'y étoient point en nature. Henckel dit: les plantes peuvent réellement & eſſentiellement contenir de l'or. *Voyez* le quatorzième Chapitre du *Flora Saturniſans, page 249*, édition françoiſe.

Dans le deſſein de conſtater ce fait, dont la confirmation pouvoit ſervir à étendre les connoiſſances que nous avons déjà ſur la combinaiſon des mixtes; je me ſuis occupé de

l'extraction de l'or qu'on trouve dans les végétaux, j'ai publié les moyens que j'ai employés pour l'obtenir, en annonçant que mon deſſein n'étoit pas d'inſinuer au public qu'on pouvoit tirer de ce travail quelqu'avantage pécuniaire. J'ai fait connoître dans mon *Art d'eſſayer l'or & l'argent*, que ceux qui ont nié cette vérité, ont oublié ce qu'ils devoient à la vérité & à la poſtérité; ne pouvant nier qu'ils obtenoient de l'or, ils l'ont attribué au *minium*, quoique celui-ci réduit avec la poix-réſine n'en eût pas produit un atome.

M. Rey de Morande, négociant de Cadix, m'ayant dit qu'il avoit vu à Lyon, extraire de l'or des cendres de ſarment *(k)*, il m'engagea à répéter cette expérience. Dans ce deſſein, je fis brûler du ſarment dans un fourneau, j'obtins une cendre griſâtre très-légère; ayant paſſé dedans un barreau aimanté, je le retirai couvert de parcelles de fer.

J'ai fait fondre dans un creuſet de Heſſe une once vingt-quatre grains de cendres de

(k) Ayant lû, *page 304, du Supplément de la Phyſique ſouterraine de Beccher*, que ce Chimiſte avoit retiré de l'or, des cendres de tamariſc; je ſuivis avec confiance mon travail.

ſarment, avec une demi-once douze grains de *minium*, deux onces de flux noir & un peu de poudre de charbon ; le creuſet refroidi, j'ai trouvé ſous les ſcories un culot de plomb, dont j'ai retiré par la coupellation un grain de fin mêlé d'argent & d'or, d'un jaune-pâle. J'ai ajouté deux parties d'argent, après l'avoir coupellé, j'ai procédé au départ & j'ai obtenu un grain d'or qui m'a fait connoître que ce métal ſe trouvoit dans la proportion de quatre gros douze grains par quintal de cendres de ſarment.

Les cendres du bois d'hêtre m'ont produit deux gros trente-ſix grains d'or par quintal. Le même bois flotté ne m'en a point produit; le bois de campêche ne m'a pas rendu d'or, mais beaucoup de fer, auquel il doit ſa couleur rouge : ce bois ſe vend dépouillé de ſon écorce ; l'or réſideroit-il dans cette partie ?

Les cendres des pétales de tulipe, m'ont produit beaucoup de fer, mais pas un atome d'or.

La terre végétale étant le produit des végétaux décompoſés, je l'ai calcinée & traitée pour en extraire l'or, en employant le même flux que pour la cendre de ſarment.

Un quintal de ces terres torréfiées a produit :

Terreau..... 1 gros. 56 grains d'or.
Terre de Bruyère... 2. 36.
Terre de jardin..... 5. ".
Terre de potager, fumée toutes les années, depuis 60 ans. 2 onc. 3.....40.

Si l'on emploie trop d'acide nitreux concentré pour le départ de l'or des végétaux, on peut en perdre une partie. Enfin, il faut réduire la cendrée pour retirer l'or & l'argent que la coupelle a abſorbés.

Malgré le ton d'ironie de quelques perſonnes qui ont écrit contre ces expériences, l'or n'entre pas moins comme principe dans les végétaux tout auſſi réellement que le fer & la manganaiſe, dont l'exiſtence dans ces mêmes végétaux ne peut être aujourd'hui conteſtée. M. Berthollet ayant répété ces expériences, retira quarante grains huit vingt-cinquièmes d'or par quintal réel de cendres; M.rs Rouelle & Darcet diſent qu'ils n'en ont retiré que trois grains d'or. M. Deſyeux répéta mon expérience ſur la cendre de ſarment, le 11 Août 1780, dans le Cours public de Chimie qu'il faiſoit au Collège de Pharmacie; il retira deux gros quarante-huit grains d'or fin

par quintal de cendres de ſarment. Cependant des Savans ont imprimé que l'or qu'on retire dans ces expériences étoit contenu dans le plomb & non dans les végétaux; quoique ce même plomb réduit par l'intermède de la poix-réſine ne leur ait produit qu'une minicule d'argent.

L'argent expoſé pendant pluſieurs mois au feu de verrerie s'y calcine & s'y vitrifie en partie, ce qui n'arrive point à l'or, comme l'ont obſervé Boyle & Kunckel. Il y a lieu de préſumer que le feu entretenu par des corps combuſtibles eſt trop chargé de phlogiſtique & qu'il en reſtitue à l'or, puiſque le feu pur raſſemblé par la lentille de Tſchirnauſen, calcine, vitrifie & volatiliſe ce métal: c'eſt ce que Homberg a fait connoître aux Phyſiciens. Le verre d'or, de même que tous les verres métalliques, étant plus légers que les métaux qui les ont produits, ſe trouve à la ſurface de l'or; j'ai fondu une portion de ce verre pourpre au chalumeau, ſur un charbon, avec un peu de cire, & j'ai obtenu un globule d'or.

Si l'on expoſe de l'or au feu, il ſuit la loi de tous les métaux qui ont beſoin de beaucoup de chaleur pour fondre; il rougit, prend l'in-

candeſcence & ſe fond; quand il eſt bien en bain & près de l'ébullition, ſa ſurface paroît d'un vert-clair. S'il ſe trouve des cavités dans une maſſe d'or, on les trouve tapiſſées de criſtaux octaèdres implantés les uns dans les autres.

L'eau régale *(l)* eſt le diſſolvant de l'or; ce mélange d'acide marin & d'acide nitreux, a reçu le nom d'*eau royale, aqua regia,* des Alchimiſtes, qui regardoient l'or comme le roi des métaux.

Il faut au moins dix parties d'eau régale pour en diſſoudre une d'or, cette diſſolution conſerve la couleur de ce métal; ſi on la fait évaporer, l'acide nitreux s'exhale & l'on obtient par le refroidiſſement de beaux criſtaux octaèdres jaunes & tranſparens, ils offrent quel-

---

(l) Il y a deux eſpèces d'*eau régale,* la ſimple & la compoſée:

L'*eau régale ſimple* ſe prépare en mêlant quatre parties d'acide nitreux à 32 degrés, avec une partie d'acide marin concentré.

L'*eau régale compoſée* ſe fait en mettant digérer une partie de ſel ammoniac dans quatre parties d'acide nitreux; le ſel ammoniac s'y diſſout, la partie qui n'a point été décompoſée ſe trouve criſtalliſée au fond de la cucurbite.

quefois des priſmes tétraèdres ; ces criſtaux ayant été deſſéchés, puis diſſous dans de l'eau diſtillée, j'en ai précipité l'or par l'alkali fixe. J'ai fait évaporer cette leſſive, & je n'ai obtenu que du ſel marin. C'eſt ce qui a fait mettre en avant par M. Bergman, que dans l'eau régale il n'y avoit que l'acide marin qui portoit ſon action ſur l'or ; ce qui n'avoit lieu, ſuivant lui, que lorſque cet acide avoit été déphlogiſtiqué par l'acide nitreux.

Pour moi je penſe que dans l'eau régale il n'y a que l'acide nitreux qui porte ſon action ſur l'or, & qu'il ne diſſout ce métal qu'après s'être emparé du phlogiſtique de l'acide marin. Quand on fait évaporer la diſſolution d'or, l'acide nitreux s'exhale, parce qu'il eſt rendu plus léger par le phlogiſtique de l'acide marin, qui diſſout alors ce métal.

J'ai lû à l'Académie des Sciences, en 1780, un Mémoire dans lequel j'ai démontré que l'acide marin pur n'avoit aucune action ſur l'or, & qu'il n'acquéroit la propriété de le diſſoudre que quand il ſe trouvoit combiné avec un autre acide. Qu'il ſuffiſoit de diſtiller l'acide marin ſur du ſel marin décrépité, pour lui enlever la propriété de diſſoudre l'or ; l'acide

marin, dit *déphlogiſtiqué* par M. Bergman, eſt dans le même cas, & ce n'eſt pas par privation de phlogiſtique qu'il diſſout l'or, mais parce qu'il eſt combiné avec l'acide igné qui eſt principe de la manganaiſe. Ce minéral étant diſtillé ſans intermède, produit de l'acide méphitique & de l'air déphlogiſtiqué; mais ſi l'on diſtille avec cette même ſubſtance de l'acide marin, l'eſprit de ſel qui paſſe prend une odeur vireuſe d'*eau régale*, dont il a une partie des propriétés.

Les criſtaux d'or ſont ordinairement jaunes, quelquefois d'un rouge de rubis & un peu déliqueſcens. L'acide marin n'a que peu d'adhérence à l'or, puiſqu'il ſe dégage des criſtaux d'or; quand on les diſtille on trouve au fond de la cornue l'or ſous forme métallique, ſi on a fait un feu aſſez fort pour la faire rougir.

Les huiles eſſentielles & ſur-tout l'éther ont plus de rapport avec l'or que l'eau régale, à laquelle ils enlèvent ce métal qui leur communique une couleur jaune. Il ſuffit de mettre dans un flacon parties égales d'éther & de diſſolution d'or, & d'agiter ce mélange, l'éther s'empare de l'or & nage à la ſurface de l'eau régale. Au bout d'une année & quelquefois de

beaucoup moins de temps, l'or ſe dégage ſous forme métallique & affecte une criſtalliſation en dendrites. Ce qu'il y a de remarquable, c'eſt qu'alors l'eau régale n'a plus la propriété de diſſoudre l'or qui, après s'être ſéparé de l'éther, ſe trouve ſous l'eau régale.

Si l'on met de la diſſolution d'or ſur la peau, ſur de l'ivoire, ſur du marbre, ſur du bois ou du papier *(m)*, elle les teint en violet: l'étain & le plomb précipitent auſſi l'or en violet. Ces ſubſtances, quoique de différens règnes, ont donc des principes communs; c'eſt l'acide igné & le phlogiſtique, lequel acide igné eſt engagé dans beaucoup moins de phlogiſtique dans le plomb & l'étain que dans les autres ſubſtances métalliques, ce qui eſt cauſe qu'ils ſe calcinent ſi facilement. Le biſmuth, le régule d'antimoine & celui d'arſenic, par la même raiſon, précipitent auſſi une partie de l'or ſous forme de chaux pourpre, tandis que le mercure, le fer, le cuivre, le zinc, le reportent à l'état métallique, parce qu'ils contiennent plus de phlogiſtique.

L'or diſſous dans l'eau régale, ne s'y trouve

(m) L'acide igné eſt principe de ces ſubſtances.

point à l'état métallique, il a perdu la plus grande partie de ſon phlogiſtique, il peut le reprendre dans le feu ou dans les matières où ce principe eſt très-atténué, c'eſt la raiſon pour laquelle l'éther réduit ce métal; mais ſi la diſſolution d'or ne trouve, au lieu de principe inflammable que de l'acide igné, l'or en s'y uniſſant forme une vraie chaux, c'eſt-à-dire, un ſel vitrifiable que le feu ſeul ne peut réduire.

Quand on précipite l'or par l'étain ou le plomb, une partie de la chaux de ces métaux ſe précipite auſſi avec l'or. Caſſius a le premier fait connoître que l'étain étoit propre à dégager l'or de ſa diſſolution ſous forme de chaux, à laquelle les Chimiſtes ont laiſſé par reconnoiſſance le nom de *pourpre minéral* ou de *précipité de Caſſius*. On l'obtient en verſant dans une diſſolution d'or *(n)* de la diſſolution d'étain. Pour moi j'emploie la manière de Glauber, je diſſous des criſtaux d'or dans beaucoup d'eau diſtillée; je mets enſuite dedans une lame

(n) Un grain d'or diſſous dans l'eau régale, imprime une ſaveur métallique à deux pintes d'eau; on rend ſenſible la préſence de ce métal, en verſant dans cette eau de la diſſolution d'étain, l'eau prend une couleur violette.

d'étain pur, auſſi-tôt elle prend une couleur violette foncée, & l'eau ſe trouble par le précipité d'or qui ſe forme; ce n'eſt qu'au bout de pluſieurs jours qu'il ſe trouve raſſemblé. C'eſt pourquoi la précipitation par le plomb me paroît préférable, parce que la chaux d'or ſe produit bien plus promptement & qu'elle adhère à la ſurface de la lame de plomb; ayant mis dans une diſſolution d'or étendue de beaucoup d'eau diſtillée, un lingot de biſmuth, ſa ſurface devint noirâtre, vingt-quatre heures après la diſſolution ſe trouvant décolorée, je lavai ce lingot, je le fis ſécher & je ratiſſai l'enduit violet foncé, dont il étoit couvert, ſous lequel je trouvai de l'or à l'état métallique incruſté dans le biſmuth.

Le régule d'antimoine m'a produit des réſultats ſemblables.

Le régule d'arſenic étant mis dans une diſſolution d'or étendue de beaucoup d'eau diſtillée, en dégage la plus grande partie de ce métal ſous forme de feuillets jaunes & brillans; on trouve à la ſurface du régule d'arſenic de petits criſtaux d'or octaèdres, & au fond du vaſe du pourpre minéral. Le vitriol martial précipite l'or ſous forme métallique.

La chaux d'or étant fondue avec du verre blanc, lui donne une couleur pourpre ou une couleur rouge de rubis, comme Kunckel l'a indiqué *(o)*. M. Margraff a fait connoître que pour obtenir dès la première fusion le verre coloré en rouge, il falloit mêler de la chaux d'arsenic à la fritte, dont l'acide dissout davantage l'or & l'incorpore plus intimement avec le verre.

Voici les proportions du mélange vitreux dont Margraff a fait usage:

Cailloux pulvérisés, une once six gros.
Sel de tartre.
Nitre.
Borax calciné, de chaque trois gros.
Chaux d'arsenic, soixante grains.
Précipité de Cassius, six grains.

Ce mélange ayant été tenu en fusion pendant deux heures, on trouve dans le creuset un verre du plus beau rouge, & assez dur pour faire feu avec le briquet.

(o) Le verre qu'on vend pour faire des rubis, a une teinte jaunâtre; lorsqu'on le fait chauffer fortement, il se ramollit, prend & conserve une belle couleur rouge-rubis.

Si l'on met dans une diſſolution d'or étendue de vingt-quatre parties d'eau diſtillée, ſix parties de mercure contre une d'or, preſqu'auſſitôt la ſurface du mercure noircit, & l'or quitte l'eau régale pour ſe combiner avec le mercure. Une portion de l'or ſe dégage avec ſon brillant métallique, mais cette portion même ne tarde pas à s'amalgamer & à prendre une couleur griſe.

L'eau qui eſt à la ſurface de l'amalgame tient en diſſolution du nitre mercuriel; dans cette expérience le phlogiſtique dégagé du mercure qui a été diſſous revivifie l'or, qui ſe combine avec le mercure ſurabondant. La même éthiologie a lieu pour *l'arbre de Diane.*

Si l'on diſtille l'amalgame d'or après l'avoir bien lavé, le mercure paſſe, & l'or reſte au fond de la cornue ſous forme métallique.

On emploie l'amalgame d'or dans les Arts, pour appliquer ce métal à la ſurface du cuivre; après avoir déroché la pièce, on l'avive en la trempant dans une diſſolution de nitre mercuriel, le mercure ſe revivifie, la pièce paroît blanche, on la lave, on la fait ſécher, on étend deſſus l'amalgame d'or, on chauffe la pièce, le mercure s'évapore & l'or reſte; on

l'étend avec le bruniſſoir, & il devient brillant de mat & ſablé qu'il étoit, parce que le mercure en s'exhalant l'avoit laiſſé criblé de pores. Cette dorure eſt d'autant plus ſolide que l'amalgame a été appliqué plus épais, elle eſt connue ſous le nom d'*or moulu.*

La dorure en chiffon eſt de l'or très-diviſé qu'on applique à la ſurface du cuivre & de l'argent avec un bouchon. Pour obtenir cet or diviſé, on trempe des chiffons de linge dans une diſſolution d'or, on brûle ces chiffons dans un creuſet, la poudre charbonneuſe qui reſte eſt connue ſous le nom d'*or en chiffon.* L'or en coquille ſe fait en triturant avec du miel des feuilles d'or; après les avoir lavées, on les mêle avec de la gomme arabique.

Pour dorer l'argent qu'on veut tirer à la filière, on fait bien chauffer le cylindre d'argent, enſuite on le brunit & l'on applique deſſus les feuilles d'or, en faiſant en ſorte qu'elles ne ſoient point ſoulevées par de l'air; enſuite on entoure ce cylindre avec un fil de chanvre, & on le met dans un braſier de charbon, juſqu'à ce qu'il ſoit devenu d'un rouge-ceriſe; ces deux métaux étant ainſi pénétrés, on paſſe le lingot à la filière où il s'étend juſqu'à la

fineſſe

fineſſe d'un cheveu, ayant toujours ſes ſurfaces dorées.

L'or peut être ſéparé de l'eau régale, ſous forme métallique, par le moyen du cuivre; l'or précipité par cet intermède eſt ſous la forme d'un rouge-brun; on remarque à la ſurface de l'eau des follicules d'or ayant leur brillant métallique.

Le fer, le zinc & le cobalt précipitent auſſi ſous forme métallique l'or tenu en diſſolution dans l'eau régale.

Si l'on dégage l'or de l'eau régale par le moyen de l'alkali volatil, on obtient un précipité jaunâtre, connu ſous nom d'*or fulminant*; ce précipité pèſe un quart de plus que l'or qu'on a employé; il eſt inſoluble dans l'eau & n'eſt point ſuſceptible d'amalgame.

Voulant faire voir, en 1775, à M.rs Franklin & de Romé de l'Iſle, le rapport qu'il y a entre la fulmination de l'or & celle de l'exploſion d'une batterie électrique, je mis dans ſix cuillers d'argent environ un demi-grain d'or fulminant dans chaque; les ayant chauffées ſucceſſivement, il y en eut où l'or ne fulmina point, mais noircit ſeulement; tandis que dans les autres la décompoſition avoit lieu de manière

à faire apercevoir d'abord une étincelle ſuivie d'une lumière vive qui précédoit la fulmination. J'attribuai à la préſence d'une matière graſſe l'altération que l'or fulminant avoit éprouvée ſans détoner, ce que je démontrai à ces célèbres Savans; en mêlant de l'or fulminant avec un peu d'huile, le mettant enſuite dans un creuſet que j'expoſai au feu, l'or y noircit, y fondit, & ſe raſſembla ſans bruit en un globule brillant.

On ſavoit que le ſoufre mêlé avec l'or fulminant, détruiſoit ſa propriété; vraiſemblablement qu'une portion de ſon phlogiſtique ſe combine avec l'acide igné, & produit ſur le précipité d'or le même phénomène que l'huile. Ce qu'il y a de très-remarquable, comme l'a fait connoître M. Bayen, c'eſt que le ſoufre détermine la fulmination des précipités de mercure.

Les expériences de M. Lewis, démontrent qu'il faut une certaine quantité d'air atmoſphérique pour concourir à la fulmination de l'or; ce Phyſicien ayant mis de l'or fulminant dans une boule creuſe de fer bien fermée, il la plaça dans un braſier ſans que l'or fulminât; tandis que de la poudre à canon qu'il avoit

renfermée dans une autre boule, creva en produiſant beaucoup de bruit.

M. Berthollet ayant diſtillé de l'or fulminant dans un tube métallique, auquel il adapta l'appareil hydrargyro-pneumatique, dit en avoir retiré du gaz alkalin.

Une des expériences que je fis devant M.rs Franklin & de Romé de l'Iſle, prouve qu'il faut une certaine quantité d'air pour concourir à la fulmination de l'or; pour démontrer à ces Phyſiciens qu'il ne falloit que très-peu de chaleur pour opérer la fulmination de l'or, & qu'on pouvoit la faire dans du papier blanc ſans altérer ſa couleur par le feu, j'avois mis dans cinq ou ſix papiers un quart de grain d'or fulminant dans chaque; ayant eu ſoin de l'étendre avec le doigt, je reployai ces papiers ſur eux-mêmes, de manière que l'or s'y trouvoit bien enfermé; je les expoſai à une douce chaleur, l'exploſion ſe faiſoit. Un de ces papiers n'ayant point fulminé, je crus avoir oublié d'y mettre de l'or, c'eſt pourquoi je l'ouvris devant ces Phyſiciens; auſſitôt que l'or fut en contact avec l'air, il fulmina.

Les Chimiſtes n'ont fait mention que de quelques propriétés générales de l'or fulminant;

tous s'accordent à dire que la chaleur produite par le frottement, ſuffit pour le faire fulminer. Orſchal & Lewis diſent qu'ayant trituré de l'or fulminant dans un mortier de porphyre, il fut rompu avec fracas. Il y eut un martyr de cet or fulminant chez M. Baumé; un jeune homme ayant mis un gros d'or fulminant dans un flacon, il en reſta au goulot; en fermant ce flacon avec ſon bouchon de criſtal qu'il tourna fortement, l'or fulmina, & les éclats du flacon crevèrent les yeux de ce jeune homme.

L'or fulminant ne s'altérant point à l'air, on peut le conſerver dans une bouteille couverte d'un papier.

Faute d'avoir fait fulminer l'or ſur différentes ſubſtances, on a écrit généralement, qu'après cette opération ce métal ſe retrouvoit ſous forme métallique; les expériences, dont j'ai rendu compte dans le ſecond Volume de mes *Élémens de Minéralogie, pages 339 & ſuivantes*, prouvent que quand on fait fulminer l'or ſur de l'argent, du cuivre, de la platine, du fer, du régule de cobalt ou du zinc, l'or ſe réduit & s'incruſte dans ces métaux. Au contraire, lorſque la fulmination de l'or ſe fait ſur de l'étain, du plomb, du biſmuth, du régule

d'antimoine ou d'arſenic, l'or ſe trouve à l'état de chaux violette; c'eſt un vrai pourpre minéral.

Afin de ne pas perdre la chaux d'or qui ſe produit pendant la fulmination de ce métal, je mets un demi-grain d'or fulminant dans une lame de plomb ou d'étain que je reploie ſur elle-même, & que je ferme en pliſſant les trois côtés. Je l'expoſe à la chaleur des charbons; la fulmination ſe produit; j'ouvre les feuilles de plomb ou d'étain, de la ſurface deſquelles je détache facilement le pourpre minéral. On remarque une cavité ſur la partie de la feuille métallique ſur laquelle étoit l'or fulminant; il arrive ſouvent que le ſac métallique crève.

J'ai été conduit aux différentes expériences que je viens de rapporter ſur l'or fulminant, par le fait ſuivant: j'avois jeté dans le coin de mon âtre, un papier gris ſur lequel j'avois filtré & fait ſécher l'or fulminant; malgré l'attention que j'avois porté à détacher ce précipité du papier, il en receloit dans ſes pores; ce papier étant échauffé par le feu, la fulmination de l'or eut lieu, & dans le même inſtant, je vis toute la ſurface de ce papier teinte en pourpre. Je mis auſſitôt de l'or fulmi-

nant ſur du papier blanc; je le fis chauffer, la fulmination ſe fit, & toute la ſurface du papier ſur laquelle j'avois étendu l'or, étoit violette. Pour raſſembler ce pourpre minéral, j'étends un quart de grain d'or dans un papier, que je reploie ſur lui-même, ayant ſoin de pliſſer ſes bords; l'exploſion faite, il faut laiſſer refroidir le papier, enſuite l'ouvrir pour en détacher le pourpre minéral; ſi l'on mettoit plus d'un quart de grain d'or, on courroit riſque de crever le papier.

Si l'on fait cette fulmination dans un lieu obſcur, on aperçoit entre les deux feuilles de papier une vive lumière; elle n'eſt point ignifère, puiſqu'elle ne met pas le feu au papier.

Si l'on jette de l'or fulminant ſur des charbons ardens, il décrépite, ſcintille, mais ne fulmine point.

L'or fulminant eſt ſoluble dans tous les acides minéraux, & même dans le vinaigre; ſi on le précipite par l'alkali volatil, il eſt reporté à l'état d'or fulminant, comme l'a démontré le célèbre Bergman.

La diſſolution d'or par l'eau régale, eſt difficilement précipitée par l'alkali fixe qui diſſout ce précipité; mais ſi l'on ajoute de l'alkali

volatil à ce mélange, il ſe produit auſſitôt de l'or fulminant, qui ſe précipite en flocons au fond du vaſe.

Une grande partie de l'or a été employée de tout temps par les hommes, comme objet de luxe; on en a fait les ſimulacres des dieux, on en a fait des parures & des tiſſus, on en a recouvert les meubles & les boiſeries; auſſi ſe perd-il journellement une grande partie de ce métal: pluſieurs perſonnes s'occupent avec avantage de retirer l'or de deſſus le bois; quelques-unes font myſtère de leur procédé; M. de Montami en a publié un dont je rendrai compte; mais avant, il faut ſavoir que l'or ne s'applique pas immédiatement ſur le bois.

On commence par mettre ſur le bois deux couches de blanc calcaire, enſuite une couche d'ocre jaune; enfin on en met une quatrième, compoſée de bol d'Arménie, de ſanguine, de mine de plomb, de ſavon ou d'huile; cette dernière ſe nomme *aſſiète;* pour fixer l'or deſſus, on mouille cette couche, & l'on applique deſſus les feuilles de ce métal.

Il y a des dorures ſur bois de différentes valeurs, les unes ſont d'or pur, les autres ſont d'argent doré comme les galons d'or.

M. de Montami a publié la manière de retirer l'or des bois dorés à colle; elle consiſte à les faire macérer dans de l'eau, & à les broſſer enſuite pour en détacher l'or qui ſe précipite ſous l'eau avec une partie de l'aſſiète; on décante l'eau, & l'on triture ſous la meule avec du mercure ce qui a été détaché; l'or s'amalgame, on le ſépare du mercure, comme je l'ai indiqué dans les paragraphes précédens.

Voici un moyen plus prompt que j'ai fait employer avec avantage; il conſiſte à paſſer, ſur le bois doré, avec un pinceau, de l'acide nitreux pur, il attaque la craie & ſoulève l'or; de ſorte qu'en le broſſant il ſe détache auſſitôt. Veut-on enlever la terre calcaire qu'il contient, il faut verſer deſſus de l'acide nitreux pur à 30 degrés, juſqu'à ce qu'il ne ſe produiſe plus d'efferveſcence; l'or qui reſte n'a plus beſoin que d'être fondu.

Les Égyptiens avoient l'art de réduire l'or en feuilles auſſi minces que nous; c'eſt ce que j'ai reconnu en détachant par l'acide nitreux celui qui doroit le maſque d'une momie que M. le Baron de Tott avoit apporté: ce maſque, de l'épaiſſeur d'une ligne, étoit en ſtuc

calcaire, & paroiſſoit avoir été coulé ſur la figure, puiſque l'impreſſion des muſcles s'y remarquoit.

La manière ordinaire d'extraire l'or des galons, eſt connue de tout le monde; elle conſiſte à brûler la ſoie qui eſt recouverte de trait d'argent doré, on écraſe la maſſe métallique charbonneuſe qui reſte, & en la ſecouant, on la ſépare du charbon.

La Chimie offre un moyen de ſéparer l'argent doré de la ſoie; il ſuffit de faire bouillir le galon dans une leſſive cauſtique qui diſſout la ſoie ſans attaquer l'or ni l'argent.

Les galons perdent leur éclat & deviennent noirs, ainſi que les broderies en or & en argent, quand elles ont le contact des vapeurs de foie de ſoufre; on rappelle leur couleur & leur éclat, en les ſaupoudrant de plâtre paſſé au tamis de ſoie, mettant deſſus un papier gris, & les repaſſant avec un fer chaud.

Si l'on met des paillettes d'or ou du trait d'argent doré dans de l'acide nitreux pur, l'argent ſe diſſout, & des feuilles d'or nagent dans cet acide avec leur brillant métallique; ce qui n'a pas lieu quand ces deux métaux ont été fondus enſemble; dans ce cas, l'or

dégagé a toujours une couleur plus ou moins brune, & a beſoin d'être recuit pour reprendre ſa couleur & ſon éclat.

Platine (p), or blanc. Platina del pinto *des Eſpagnols.*

La platine eſt connue en Europe depuis 1741, que M. Charles Wood, Métallurgiſte anglois, l'apporta de l'Amérique méridionale Eſpagnole: on la rencontre uniquement dans les mines d'or du nouveau royaume de Grenade, & particulièrement dans celles de Choco & de Barbacoas. On n'a point trouvé de platine dans le Chili ni dans le Mexique.

La platine que nous connoiſſons, eſt en petits grains anguleux, aplatis, doux au toucher, d'un blanc livide, mêlés de fer noirâtre attirable par l'aimant; M. Bergman croit qu'il vient en partie des meules de fer ſous leſquelles

---

(p) Platine, ce mot eſpagnol eſt dérivé de *plata*, argent; *platina*, petit argent, à cauſe de ſa couleur qui eſt d'un blanc-griſâtre; *platina del pinto*, parce qu'on a trouvé la première près le fleuve *del pinto*. Enfin, on lui a donné le nom d'*or blanc*, parce qu'on a cru que c'étoit de l'or altéré.

on fait paſſer la platine avec du mercure pour en retirer l'or.

J'achetai à la vente de M. Davila, quatre onces de platine, dont je retirai par la diſtillation un gros de mercure; j'en ſéparai enſuite vingt-quatre grains peſant d'or qui étoit épars dans la platine qui reſtoit.

Les Chimiſtes ſont d'accord aujourd'hui ſur la nature de la platine, qu'ils regardent avec raiſon comme un métal particulier qui devient ductile & malléable quand on l'a dégagé du fer & de l'or qu'il contient.

Le régule de platine eſt plus peſant que l'or, ſa gravité ſpécifique eſt à celle de ce métal, comme 500 eſt à 491, ou 50 à 49.

Je rendis compte, en 1776, à l'Académie des Sciences, du moyen que feu M. de l'Iſle, premier Commis de la guerre, & moi, avions employé pour purifier & fondre facilement la platine. Il ſuffit de la diſſoudre dans de l'eau régale ſimple, & de verſer dedans de l'eau ſaturée de ſel ammoniac; il ſe fait à l'inſtant un précipité abondant, d'un jaune-rougeâtre, qui eſt une chaux de platine mêlée de ſel ammoniac.

Ce précipité eſt ſoluble dans l'eau ; ſa diſſolution produit, par l'évaporation, des criſtaux octaèdres très-réguliers, rouges & tranſparens comme des rubis, ils ne s'altèrent point à l'air.

Si l'on expoſe au feu la platine précipitée par le ſel ammoniac, ce ſel s'exhale en vapeurs, & la platine reſte au fond du creuſet ſous la forme d'une poudre griſe; il ſuffit de l'expoſer à un feu violent pour qu'elle y entre en fuſion, elle produit une maſſe un peu poreuſe; pour la raſſembler il ſuffit de la forger; M. le baron de Sickengen en a préſenté un barreau à l'Académie. Le régule de platine s'étend aſſez bien ſous le laminoir, ſa couleur n'eſt guère différente de celle du fer.

Si après avoir diſſous dans de l'eau le précipité de platine fait par le ſel ammoniac, on y verſe de l'alkali fixe, la liqueur ſe trouble, & l'on trouve au fond du vaſe un précipité griſâtre, lequel étant fondu avec ſeize parties de verre blanc, le rend opaque & lui communique une couleur vert-olive.

La platine étant diſſoute dans l'eau régale, lui donne une couleur brune foncée; cette diſſolution étant évaporée, criſtalliſe.

Si l'on employoit pour la diſſolution de

platine, de l'eau régale faite avec le sel ammoniac, ce métal se précipiteroit à mesure qu'il se dissoudroit.

Si l'on tient en digestion de la platine dans de l'huile de vitriol, & si après l'avoir bien lavée on la fait dessécher, on trouve qu'elle est devenue plus blanche qu'elle n'étoit, elle est pour ainsi dire *dérochée*. Par ce moyen on dissout & enlève le sable martial qu'elle contient.

Le phosphore a la propriété de réduire une portion de platine, ce que j'ai reconnu par l'expérience suivante. J'ai dissous dans de l'eau régale douze grains de platine ordinaire; j'ai étendu cette dissolution dans une chopine d'eau distillée, dans laquelle j'ai mis un cylindre de phosphore; vingt-quatre heures après, sa surface est devenue brunâtre, quelques endroits de ce cylindre étoient couverts d'un précipité jaunâtre & flottant. Ayant vu qu'au bout de trois semaines la couleur jaune de la dissolution ne changeoit point, j'ai retiré le phosphore, & après l'avoir lavé pour en séparer la chaux de fer qui étoit à sa surface, j'ai trouvé environ deux grains de platine en pellicules grises & brillantes, incrustées dans le phosphore.

Le mercure ne s'amalgame point avec la platine par la ſimple trituration, il faut que ce demi-métal ſoit bouillant pour s'y combiner, & alors l'amalgame ſe fait bien.

J'ai mis dans une cornue de verre une once de platine avec une livre de mercure, j'ai poſé ce vaiſſeau dans un bain de ſable, ſous lequel j'ai entretenu un feu très-fort pendant huit heures, il a paſſé dans le récipient environ trois onces de mercure; la cornue refroidie, j'ai trouvé ſes parois enduites d'une belle couleur rouge; la platine étoit très-bien amalgamée, je n'y ai point découvert de criſtalliſation.

J'ai diſtillé au fourneau de réverbère, dans une cornue de verre lutée un amalgame de platine, le mercure a paſſé, & la platine eſt reſtée au fond de la cornue, ſous la forme d'une poudre noire.

Le plomb n'a point d'action ſur la platine; lorſqu'on la coupelle, ſes grains s'aglutinent & ne forment qu'une maſſe ſphéroïde, ce qui a lieu par l'intermède du plomb qu'elle a retenu.

J'ai coupellé douze grains de régule de platine avec deux gros de plomb, le bouton qui eſt reſté ſur le baſſin de la coupelle étoit aplati & d'un gris-cendré, & ſe trouva avoir

retenu un tiers de plomb. Ce mélange métallique n'eſt point ductile.

Douze grains de régule de platine ayant été coupellés avec deux gros de biſmuth, ces métaux ſont entrés très-promptement en bain; il s'eſt fait une efferveſcence aſſez forte; il y a eu une multitude de globules de biſmuth, mêlés de platine, qui ont été rejetés verticalement. Le bouton de platine qui reſtoit ſur le baſſin de la coupelle, étoit ſemblable au précédent.

Un dixième de platine étant fondu avec de l'or, n'en altère pas ſenſiblement la couleur ni la ductilité; elle rend ce métal plus dur. Si l'on a mis ſur ce mélange métallique du borax, pendant la fuſion ce ſel ſe combine avec le fer que pouvoit contenir la platine, & le verre qui en réſulte, a une teinte noirâtre.

Des Affinités ou *Rapports.*

On entend par affinité ſimple, l'union de deux ſubſtances, opérée par le déplacement d'une troiſième *(q)*. Cet effet s'exerce par la ſeule peſanteur, un corps plus peſant en

(q) L'affinité double a lieu, lorſque deux compoſés, formés chacun de deux principes, changent mutuellement

déplace un plus léger. Dans l'attraction proprement dite, deux corps fluides de même nature, étant sur un plan horizontal & à peu de distance, font effort pour se réunir, comme on l'observe dans deux gouttes d'eau, dans deux globules de mercure, &c.

Il est des corps volatils de différente nature, qui exercent une attraction plus marquée, comme on peut s'en convaincre en mettant dans un verre de l'acide nitreux non fumant, & dans un autre de l'alkali volatil fluor; il se dégage en même temps des vapeurs blanches très-visibles de ces deux liqueurs, & il se fait une combinaison de ces vapeurs à des distances assez considérables, de sorte qu'il en résulte du sel ammoniac nitreux qui se forme dans un espace intermédiaire.

L'affinité des substances, les unes avec les autres, ne peut se manifester que lorsqu'une d'elle est fluide, & encore les dissolvans n'exercent-ils leur action que lorsqu'ils sont étendus avec une certaine quantité d'eau.

---

de base. C'est ainsi que le nitre mercuriel décompose le tartre vitriolé. Alors il se régénère du salpêtre, & il se forme du vitriol mercuriel. C'est un des fameux problèmes de Stalh.

Voici

Voici un exemple des affinités.

Si l'on verſe ſur du verdet de l'acide marin, on en dégagera le vinaigre, parce que l'eſprit de ſel eſt plus peſant, mais celui-ci ſera ſéparé du cuivre par l'acide nitreux, & ce troiſième ſera dégagé du cuivre par l'acide vitriolique, lequel ſera ſéparé à ſon tour de la terre métallique par l'acide animal, & enfin ce dernier ſera dégagé par l'acide igné.

Tout ce qui ſe paſſe dans ces expériences, eſt relatif aux peſanteurs ſpécifiques de ces mêmes acides, dont voici l'ordre de peſanteur:

Acide { igné. animal. phoſphorique. vitriolique. nitreux. marin. acéteux. méphitique.

Par une ſuite de cette loi des affinités, on trouve que les métaux légers ont moins de rapport avec le phlogiſtique que les métaux peſans; de ſorte que la chaux d'un métal peſant s'empare du phlogiſtique d'un métal léger qui

ſe diſſout, tandis que le métal peſant ſe trouve régénéré.

Si l'on met une lame de cuivre dans une diſſolution d'argent, le cuivre ſe diſſout & l'argent ſe revivifie. Si l'on met dans la diſſolution de cuivre une lame de fer, ce métal s'y diſſout & le cuivre ſe régénère. Ces expériences ſont relatives aux gravités ſpécifiques des métaux, dont voici l'ordre :

Métaux.	Platine.	Demi-métaux.	Mercure.
	Or.		Biſmuth.
	Plomb.		Arſenic.
	Argent.		Cobalt.
	Cuivre.		Zinc.
	Fer.		Antimoine.
	Étain.		

On n'a pas encore déterminé les peſanteurs du kupfernikel, de la manganaiſe, de la plombagine, de la molybdène, du wolfram & du tungſten.

L'argent & quelques autres métaux diſſous dans l'acide nitreux, ſont ſéparés de ce menſtrue par l'acide marin ; alors l'acide nitreux s'exhale, parce qu'il ſe ſurcharge du phlogiſtique de l'acide marin.

Si l'acide nitreux & l'acide marin peuvent décompoſer le tartre vitriolé, c'eſt que ces acides ſurchargent l'acide vitriolique de phlogiſtique, & alors il s'exhale.

L'affinité du phlogiſtique avec l'acide nitreux, fait exception, puiſqu'il ſépare le phlogiſtique du charbon, des huiles, du phoſphore & du ſoufre; mais cette décompoſition eſt accompagnée de lumière & de feu.

Si l'alkali fixe a plus de rapport avec les acides que le natron & l'alkali volatil, c'eſt qu'il eſt plus peſant qu'eux.

Anomalie.

Tous les acides, excepté l'eſprit de ſel, ont plus de rapport avec le phlogiſtique qu'avec les alkalis. Si l'on fond enſemble un mélange de poudre de charbon & de ſel marin, ce dernier n'éprouve point d'altération. L'acide igné n'eſt pas même propre à décompoſer le ſel marin ni le ſel ammoniac, qui ſe ſubliment au feu ſans y éprouver d'altération.

Exposé des moyens propres à faire connoître les différentes matières qui se trouvent dans l'eau.

Quoique j'aie parlé dans le *Tome Ier* de cet Ouvrage, des différentes substances qui altèrent l'eau, j'ai cru cependant nécessaire d'en traiter particulièrement *(r)*, vu l'intérêt qu'on a de se procurer ce fluide dans le plus grand état de pureté, soit pour la boisson, soit pour les arts ou la culture même.

On sait que l'eau crue ou séléniteuse n'est point propre à cuire les légumes, & qu'elle ne peut servir au blanchissage, parce qu'elle décompose le savon ; elle nuit aussi à la teinture, & ne doit pas être employée à l'arrosement des plantes vivaces, parce qu'elle incruste leurs racines de sélénite.

L'odeur, la couleur & la saveur peuvent déceler la présence des matières étrangéres que l'eau tient en dissolution, mais il arrive souvent

(r) Mrs Bayen, Vencl & Bergman ont donné des moyens ingénieux pour analyser les eaux; on doit au Chimiste d'Upsal, une excellente dissertation sur leur analyse, dans laquelle il trace l'histoire des Savans qui s'en sont occupés.

que les ſubſtances qu'elle contient ſont en ſi petite quantité qu'elles échappent à nos ſens; c'eſt alors qu'il faut avoir recours aux *réactifs* (*ſ*) & à l'analyſe, pour déterminer la nature & la quantité des matières que l'eau tient en diſſolution.

La diſtillation & l'évaporation de l'eau, font connoître la nature des ſubſtances volatiles ou fixes qu'elle contient.

On ne trouve point d'eau dont la pureté approche de celle qui a été diſtillée. Je me ſuis attaché dans l'expoſé ſuivant à ranger par ordre de pureté, les eaux qu'on trouve à la ſurface de la terre ou dans ſon ſein :

1	Eau.	de neige.
2		de pluie.
3		fluviatile.
4		de fontaine.
5		de marais.
6		d'étang.
7		de mare.

(*ſ*) On entend par *réactifs*, les alkalis, la teinture de tourneſol & celles des plantes aſtringentes; la leſſive animale, les nitres lunaire & mercuriel, & en général toutes les ſubſtances qui, étant miſes dans l'eau, la troublent, la colorent, en en dégageant les matières étrangères.

8. . . . . de puits.
9. . . . . de mer.
10. . . . . du lac Aſphaltite.
11. . . . . acidule.
12. . . . . calcaire.
13. . . . . alkaline.
14. . . . . Eau hépatique.
15. . . . . vitriolée.
16. . . . . cathartique.
17. . . . . alumineuſe.
18. . . . . ſédative.
19. . . . . boraxée.
20. . . . . atramentaire.
21. . . . . cémentatoire.

PREMIÈRE ESPÈCE.

Eau de neige.

La neige eſt, comme on ſait, une congélation de l'eau qui avoit été vaporiſée par la chaleur. Il n'eſt donc pas étonnant que l'eau dans laquelle elle ſe réſout, ſoit à peu-près égale en pureté à l'eau diſtillée.

DEUXIÈME ESPÈCE.

Eau de pluie.

Quoiqu'il faille que l'eau ſe ſoit vaporiſée & réduite en vapeur véſiculaire avant d'être

réſoute en pluie, cependant l'eau qui en provient eſt moins pure que la précédente, puiſque la diſſolution de nitre lunaire la blanchit, ce qui indique qu'elle contient du ſel marin à baſe terreuſe. La diſſolution de nitre mercuriel ne s'y précipite pas en turbith. L'eau de pluie eſt ſujette à ſe putréfier par la décompoſition des animalcules. *Voyez la page 97 du premier tome;* l'eau de pluie conſervée dans des citernes eſt préférable à celle de ſource.

TROISIÈME ESPÈCE.

Eau fluviatile.

Les rivières ſont formées par la réunion des eaux de ſource & de pluie, qui ont leſſivé les différentes terres ſur leſquelles elles ont paſſé, auſſi l'eau fluviatile tient-elle toujours en diſſolution de la ſélénite & du ſel marin à baſe terreuſe; en verſant dans cette eau quelques gouttes de nitre mercuriel, ſans agiter ce mélange, elle devient nébuleuſe, & bientôt on y diſtingue deux couches opaques, l'inférieure eſt jaune, c'eſt du vitriol de mercure, nommé *turbith*; la zône ſupérieure eſt blanche, c'eſt du mercure corné, ou du ſel mercuriel. La terre abſorbante, baſe du ſel marin & de la

sélénite, se trouve dissoute par l'acide du nitre mercuriel.

En faisant évaporer une livre de cette eau, & en pesant ensuite la capsule de verre, on détermine la quantité de sel que l'eau tenoit en dissolution; le résidu grisâtre a une saveur vive; en passant un peu d'eau dessus, le sel marin terreux se dissout & la sélénite reste.

Quand les eaux de rivières sont troubles, elles tiennent suspendue de la marne ou de la craie.

QUATRIÈME ESPÈCE.

Eau de fontaine.

Les sources d'eau vive qui sourdent de terre, sont nommées *fontaines;* ces eaux sont ordinairement plus séléniteuses que celles des rivières, & tiennent en dissolution un sel méphitique calcaire, dont l'acide se sépare en même temps, l'eau dépose du spath calcaire qui incruste les conduits; les tuyaux d'Arcueil près Paris, s'enduisent en peu de temps d'albâtre calcaire qui ne tarde pas à les obstruer.

Le nitre mercuriel précipité en turbith par les eaux de fontaine, décèle la sélénite qu'elles

contiennent ; l'évaporation de cette eau, fait connoître la quantité de sélénite qui s'y trouve.

CINQUIÈME ESPÈCE.

Eau de marais.

Les sources dont les eaux ne peuvent point s'écouler, parce qu'elles séjournent sur des terres basses qui ont peu de pente, forment les marais, dont l'eau contient, outre la sélénite, des matières extractives produites par les roseaux & les plantes aquatiques qui passent à l'état de tourbe.

SIXIÈME ESPÈCE.

Eau d'étang.

Les eaux de pluie amassées & retenues dans des lieux bas, par des digues ou chaussées, forment les étangs où l'on nourrit ordinairement du poisson. L'eau de pluie qui y est stagnante, dissout la sélénite, se putréfie, & contracte une odeur de bourbe.

Lorsqu'on verse dans cette eau de la dissolution de nitre mercuriel, il se forme quelquefois un précipité noirâtre, un véritable éthiops ; ce qui a lieu, lorsque le foie de soufre qu'elle

contient a été décompoſé, & que le ſoufre s'eſt combiné avec le mercure.

SEPTIÈME ESPÈCE.

Eau de mare.

L'eau de pluie qui s'amaſſe dans les terres baſſes, forme les mares, dont l'eau s'altère promptement par les débris des végétaux; de ſorte qu'elle ſe croupit plus ou moins vîte. Leur ſurface eſt ſouvent couverte d'une pellicule iriſée dûe à de l'huile produite par la décompoſition des végétaux.

HUITIÈME ESPÈCE.

Eau de puits.

Les ſources qui ſe trouvent dans l'intérieur de la terre, filtrent à travers les ſables, & ne ſont retenuës que par la glaiſe; les ouvertures circulaires qu'on creuſe pour parvenir à l'eau, ſont nommées *puits*. Dans les grandes villes où les latrines ſont contiguës, l'eau de puits contient, outre la ſélénite & le ſel marin à baſe terreuſe, un peu de ſalpêtre.

NEUVIÈME ESPÈCE.

Eau de mer.

La mer eſt le réſervoir de toute l'eau qui entoure la terre. L'eau de mer eſt plus impure que les eſpèces précédentes, elle contient un trente-deuxième de ſel marin à baſe de natron, & du ſel à baſe de magnéſie, qui rend l'eau amère ; on y reconnoît encore de la ſélénite & un peu de ſel de Glauber ; ces différens ſels rendent ſoluble dans l'eau une matière huileuſe odorante, produite par la putréfaction des polypes & des poiſſons, qui rend cette eau mal-ſaine.

La diſſolution d'argent verſée dans l'eau de mer, ſe précipite en argent corné.

L'alkali fixe verſé dans l'eau de mer, la trouble & en précipite la magnéſie & de la terre calcaire ; en mettant de l'acide vitriolique ſur ce précipité, il diſſout la magnéſie, & la ſélénite reſte au fond du vaſe.

DIXIÈME ESPÈCE.

Eau du lac Aſphaltite.

De toutes les eaux connues, c'eſt celle qui tient le plus de matière ſaline en diſſolution,

elle en eſt ſi chargée qu'elle dépoſe des criſtaux de ſel au fond des bouteilles qui la contiennent. Chaque livre d'eau du lac Aſphaltite, produit par évaporation, une once de ſel marin & cinq onces de ſel à baſe de magnéſie & de terre calcaire.

L'eau de la plus grande partie des lacs n'eſt point ſalée, mais plus ou moins ſéléniteuſe.

ONZIÈME ESPÈCE.

Eau acidule, ou *gazeuſe.*

On trouve dans la terre des eaux acidulées par le gaz méphitique ; dès qu'elles ont le contact de l'air, cet acide méphitique s'échappe à travers l'eau, ſous forme de bulles, cette eau ſe trouble & ſe colore, quand elle tenoit en diſſolution de la terre calcaire & du fer qui tendent à ſe précipiter quand l'acide méphitique s'eſt exhalé.

Si l'on verſe de la teinture de tourneſol dans de l'eau gazeuſe, l'acide méphitique lui donne auſſitôt une couleur purpurine, mais la teinture reprend ſa couleur bleue, quand l'air fixe s'eſt exhalé.

DOUZIÈME ESPÈCE.

Eau calcaire.

Les eaux d'Arcueil & celle des bains de Saint-Philippe, de même que toute eſpèce d'eau propre à faire des incruſtations, ne tiennent la terre calcaire en diſſolution qu'à la faveur de l'acide méphitique; lorſqu'il s'exhale, la terre calcaire ſe précipite.

TREIZIÈME ESPÈCE.

Eau alkaline.

Le ſel marin venant à ſe décompoſer, ſon alkali reſte en diſſolution dans l'eau *(t)*; on trouve en Égypte des lacs dont l'eau fournit du natron par l'évaporation.

Lorſqu'on mêle cette eau avec de la teinture de violette ou de roſe, elle les verdit. Cette eau alkaline fait efferveſcence avec l'acide vitriolique, l'évaporation de cette leſſive produit du ſel de Glauber.

L'eau du lac Agnano, verdiſſant le ſirop de violette, contient vraiſemblablement du natron.

(t) L'eau du Nil tient en diſſolution du natron,

QUATORZIÈME ESPÈCE.

Eau hépatique.

L'eau qui teint en diſſollution un foie de ſoufre, le décèle par ſon odeur fétide, qui eſt ſemblable à celle des œufs couvis. Le foie de ſoufre ſe forme ordinairement par la décompoſition de l'eau ſéléniteuſe, elle a lieu par le concours des végétaux & par la chaleur ſeule. *Voyez les pages 98 & 335 du Tome premier.*

Les eaux hépatiques noirciſſent l'argent & perdent alors leur mauvaiſe odeur, parce que le foie de ſoufre s'eſt combiné avec l'argent.

La diſſolution de nitre mercuriel verſée dans de l'eau hépatique eſt précipitée en éthiops, nouvelle combinaiſon formée de l'union du mercure avec le ſoufre de l'hépar.

QUINZIÈME ESPÈCE.

Eau vitriolée.

On ne trouve jamais de tartre vitriolé dans l'eau, parce que celui de la Nature, connu ſous le nom de *quartz*, eſt inſoluble; mais le ſel de Glauber ou *natron vitriolé*, ſe rencontre dans l'eau des puits ſalins.

SEIZIÈME ESPÈCE.

Eau cathartique.

L'eau de Sedlitz tient en diſſolution du ſel cathartique amer, ou vitriol de magnéſie; ce ſel abondant dans les Pyrénées & dans le Mont-Jurat, ſe retrouve dans pluſieurs eaux de ſource de ces contrées.

Si l'on verſe dans l'eau cathartique de l'alkali fixe, la magnéſie ſe précipite; cette terre ſe diſſout facilement dans l'acide vitriolique & régénère le ſel cathartique.

DIX-SEPTIÈME ESPÈCE.

Eau alumineuſe.

Le Forès, les Alpes dauphinoiſes & les terreins brûlés de l'Italie, fourniſſent de l'alun; ce ſel ſe retrouve dans quelques eaux de ſource.

L'eau alumineuſe a une ſaveur qui la fait aiſément reconnoître; par l'évaporation elle produit de l'alun.

DIX-HUITIÈME ESPÈCE.

Eau ſédative.

On doit à M. Hœfer la découverte du ſel ſédatif, dans l'eau de pluſieurs lacs d'Italie. Ces

eaux évaporées produiſent un ſel blanc feuilleté, un vrai ſel ſédatif.

DIX-NEUVIÈME ESPÈCE.

Eau boraxée.

Scheuchzer, dans ſon *Voyage des Alpes*, a fait mention de pluſieurs lacs, dont les eaux tiennent en diſſolution du borax.

L'eau boraxée verdit la teinture de violette, parce que le borax contient un excès de natron; mais il faut avoir recours à l'évaporation & à la précipitation du ſel ſédatif par l'acide vitriolique, pour déterminer la préſence du borax dans de l'eau, parce que le natron qui eſt à nu dans le borax, ſe trouve quelquefois ſeul dans l'eau.

VINGTIÈME ESPÈCE.

Eau atramentaire.

L'eau qui tient en diſſolution du vitriol martial, eſt propre à former de l'encre, *atramentum*, quand on la mêle avec une teinture aſtringente; telle eſt l'eau de Paſſy.

Si l'on verſe dans de l'eau atramentaire quelques gouttes de leſſive animale, il ſe précipite auſſitôt du bleu de Pruſſe.

Si

Si le fer a été tenu en dissolution dans l'eau par l'acide méphitique, ce métal se précipite sous forme d'ocre jaune quand ce gaz s'est exhalé.

VINGT-UNIÈME ESPÈCE.

Eau cémentatoire.

Le vitriol cuivreux se trouve souvent en dissolution dans l'eau qui avoisine les mines de cuivre ; alors cette eau se nomme *cémentatoire*. Si l'eau ne contient que très-peu de couperose, elle n'est point colorée en bleu ; mais si l'on verse dedans quelques gouttes d'alkali volatil, le cuivre se décèle par la belle couleur bleue que prend l'eau.

En mettant une lame de fer polie dans de l'eau cuivreuse, on produit la cémentation, c'est-à-dire, la réduction ou précipitation du cuivre sous forme métallique, par le moyen du phlogistique du fer.

Pour s'assurer si l'eau atramentaire contient du vitriol de cuivre, il faut avoir recours à cette dernière expérience.

De l'uſage du Chalumeau pour l'eſſai des ſubſtances minérales.

Les Orfévres & les Bijoutiers ont de tout temps fait uſage du chalumeau pour fondre & ſouder de petites parties d'or ou d'argent. L'activité du feu qu'il produit, la célérité avec laquelle il fond les ſubſtances qui ſont expoſées à ſon foyer, a porté les Chimiſtes à en faire uſage ; André Swab, célèbre Métallurgiſte ſuédois, paroît être le premier qui ait employé, en 1738, le chalumeau pour eſſayer les mines. Cronſtedt & Rinman en ont auſſi fait uſage; leur célèbre compatriote M. d'Engeſtrom a publié une diſſertation ſur l'avantage du chalumeau pour diriger les eſſais des mines. M. Bergman s'eſt très-étendu ſur cet inſtrument dans le *ſecond Volume de ſes Opuſcules;* ce Chimiſte conclut que le chalumeau eſt non-ſeulement utile, mais même néceſſaire au Chimiſte, puiſqu'il peut, à l'aide de cet appareil, apprécier la nature des ſubſtances que la rareté & le prix ne lui permettroient pas de ſoumettre à l'analyſe ordinaire; l'eſſai au chalumeau a en outre l'avantage de laiſſer voir depuis le commencement juſqu'à la fin, la ſérie des phénomènes, & d'éclairer ſur leur nature.

M. de Sauſſure a imaginé de fixer à l'extrémité d'un tube de verre, les ſubſtances dont on ne pouvoit ſuivre les altérations ſur un charbon; parce que, vu leur petiteſſe, les parcelles étoient ſouvent rejetées; c'eſt en ſuivant ce moyen, que ce célèbre Naturaliſte a reconnu que le diamant expoſé au foyer du chalumeau, commençoit par produire des étincelles, & que ſa ſurface ſe trouvoit parſemée de globules ſphériques & tranſparens.

M. de Sauſſure ſe ſert encore avec avantage d'un pied pour porter le chalumeau, afin d'avoir les mains libres. *Voyez le Journal de Phyſique du mois de Juin 1785.*

On emploie pour ſupport un charbon ou une cuiller d'or, celle-ci ſert toutes les fois qu'on accélère la fuſion par le natron.

La flamme d'une bougie ordinaire ſuffit pour faire des eſſais au chalumeau; on coupe ſa mèche au-deſſus de la pointe brûlée, afin qu'elle puiſſe prendre une légère courbure: c'eſt au-deſſus de cet arc qu'on tient l'orifice du chalumeau. La partie intérieure de la flamme conique, bleue & bien terminée, excite une chaleur très-puiſſante; la partie extérieure de la flamme donne beaucoup moins de chaleur,

& de la ſuliginoſité qui peut ſervir dans certaines circonſtances.

Il faut obſerver ſi les matières ſoumiſes à l'action du chalumeau, décrépitent, effleuriſſent, ſe bourſouflent, ſe liquéfient, bouillonnent, végètent, changent de couleur, fument, s'enflamment, répandent de l'odeur, & ſi elles deviennent magnétiques; ces propriétés comparées concourent à faire connoître la nature des ſubſtances minérales, dont je vais donner le tableau analytique d'après l'ordre que j'ai ſuivi dans cet Ouvrage.

On commence par expoſer un fragment du minéral *(u)* à l'action du chalumeau, après l'avoir mis ſur un charbon; cette première expérience indique ſi le corps décrépite; dans ce cas, il faut le pulvériſer ſur l'enclume, on peut en réunir la pouſſière avec un peu d'eau, de peur qu'elle ne ſoit enlevée par la truſion du feu. Pour accélérer la fuſion des terres & en ſéparer les globules métalliques qu'elles contiennent, je les fonds avec du borax calciné, dont l'alkali aide à la fuſion des terres; je trouve que ce ſel eſt employé avec plus d'avantage

(u) Gros comme un grain de chénevis.

que le sel microcosmique dont M. Bergman a fait usage, d'autant que ce sel n'agit à peu-près que comme le verre; encore à l'aide du charbon l'acide phosphorique se dégage-t-il en partie du verre animal.

On ne peut prendre, à l'aide du chalumeau, qu'une connoissance superficielle des mixtes qu'on y expose; mais ces aperçus servent à guider dans l'essai docimastique.

On peut reconnoître la nature de différentes espèces de sels en les exposant au feu du chalumeau, sur un charbon; les alkalis fixes y fondent, bouillonnent, pénètrent & dissolvent le charbon; c'est pour cette raison qu'il faut les fondre dans une cuiller d'or ou d'argent.

Le sel sédatif se fond au chalumeau sans se boursouffler, la flamme prend une teinte verte; ce sel produit une espèce d'émail blanchâtre.

Le borax exposé au feu du chalumeau, sur un charbon, se liquéfie, se boursoufle & se fond en un verre blanc transparent.

L'alun exposé au feu du chalumeau, sur un charbon, se liquéfie, boursoufle & laisse une terre blanche, poreuse, infusible. Le nitre fuse avec une vivacité extrême, & laisse de l'alkali fixe qui pénètre le charbon. Le sel

marin décrépite, fond & s'exhale en fleurs blanches.

Parmi les ſels, il y en a qui ſe fondent & prennent l'apparence vitreuſe; d'autres ſe liquéfient, décrépitent, ou fuſent: les ſels-pierres offrent auſſi des effets ſemblables; mais tous ſont fixes au feu.

La pierre calcaire expoſée au feu du chalumeau, perd l'eau qu'elle contient, ſe décompoſe & paſſe à l'état de chaux vive; ſi cette pierre eſt criſtalliſée & tranſparente comme le ſpath, elle commence par décrépiter; puis elle noircit, & enſuite elle devient blanche, opaque, & ſe trouve à l'état de chaux vive. Si l'on fond la pierre calcaire avec trois parties de borax, elle produit un émail blanc.

Le ſpath perlé blanc ne diffère du ſpath calcaire, qu'en ce qu'il contient du fer qui ne ſe manifeſte que par la calcination. Le ſpath perlé, expoſé au feu du chalumeau, décrépite, devient brun, attirable par l'aimant, & paſſe à l'état de chaux vive.

Le ſpath vitreux ou fluor expoſé au foyer du chalumeau, décrépite fortement, ne s'y vitrifie point, à moins qu'on ne le mêle avec

du borax; alors il produit un émail blanc criſtalliſé à ſa ſurface.

Les phénomènes que préſentent les pierres-gemmes expoſées au foyer du chalumeau, ſont en rapport avec l'altération que le feu leur fait éprouver; la topaze & l'émeraude y deviennent blanches & opaques, la hyacinthe y prend une teinte verdâtre. Le feld-ſpath de Baveno y décrépite; fondu avec le verre de borax, il produit un beau verre blanc. Diverſes eſpèces de ſchorls noirs, bleus & verdâtres, expoſés au feu du chalumeau, s'y vitrifient.

La ſélénite blanche, tranſparente, ayant été expoſée au foyer du chalumeau, a décrépité, eſt devenue blanche & opaque; l'ayant mêlée & fondue avec trois parties de borax, elle a produit un émail d'un blanc mat.

Le ſpath peſant, griſâtre, ſtrié, tranſparent, n'a preſque pas décrépité au chalumeau, y eſt devenu blanc & opaque; goûté, il développe une forte odeur de foie de ſoufre décompoſé. Ce ſpath mêlé & fondu avec du borax, a produit un vère tranſparent & brunâtre.

Le quartz n'éprouve point d'altération au feu du chalumeau; celui qui a une couleur

d'améthiſte, ſe gerce & ſe caſſe ; étant fondu avec du borax, il produit un émail noir.

Les agates perdent au foyer du chalumeau leur tranſparence ; le fer qu'elles contiennent y noircit. Le pechſten jaunâtre y perd ſa tranſparence & devient noirâtre ; ayant été fondu avec du borax, il en eſt réſulté un verre verdâtre.

La pierre ollaire verte, tranſparente, devient opaque & blanche au foyer du chalumeau ; la ſtéatite y perd ſon onctuoſité, devient âpre au toucher, brillante, & reſſemble au talcite. L'argile y décrépite, durcit, & ſe fond ſi elle eſt martiale.

La zéolite blanche expoſée au foyer du chalumeau, ſe comporte différemment de toutes les autres pierres ; elle devient opaque, rougit, ſcintille, ſe bourſouffle, s'affaiſſe, ſe vitrifie, & ſe ramifie en dendrites qui ont la forme de grappes. Cet émail blanc tranſparent ayant été fondu avec quatre parties de borax, a produit un verre blanc tranſparent.

Les matières bitumineuſes expoſées au feu du chalumeau, ne tardent pas à s'y enflammer ; elles exhalent une odeur particulière à chaque eſpèce.

Les ſubſtances métalliques expoſées au foyer du chalumeau, préſentent des caractères diſtincts, eſſentiellement différens les uns des autres.

Le cinabre natif expoſé ſur un charbon, au feu du chalumeau, a décrépité & s'eſt exhalé en entier en répandant des vapeurs mercurielles mêlées d'acide ſulfureux.

Le régule d'arſenic natif teſtacé, à facettes brillantes dans ſa caſſure, ayant été expoſé au foyer du chalumeau, s'eſt exhalé en entier en répandant une fumée blanche qui avoit une forte odeur d'ail.

L'orpin natif expoſé au feu du chalumeau, s'eſt fondu, a pris, en refroidiſſant, la couleur du réalgar, & a fini par s'exhaler en entier en répandant une forte odeur d'ail mêlée d'acide ſulfureux.

Le miſpickel a exhalé des vapeurs arſenicales, s'eſt fondu & a laiſſé un globule friable attirable par l'aimant; lequel, après avoir été fondu avec du borax, lui a donné une teinte verdâtre; ſous ce verre ſe trouvoit un globule de fer arſenical, friable & attirable par l'aimant.

La mine de cobalt arſenicale étant expoſée au feu du chalumeau, s'eſt fondue; il s'en eſt

dégagé beaucoup de vapeurs arſenicales, & elle a produit, en refroidiſſant, un globule noirâtre; lequel, après avoir été mis en fuſion avec du borax, lui a donné une belle couleur bleue; on trouve au centre de ce verre un culot de régule de cobalt qui a le brillant métallique. La chaux & les fleurs de cobalt colorent également le verre, & ſe précipitent en partie ſous forme métallique.

Le régule de biſmuth ſe fond très-promptement au chalumeau, exhale des vapeurs jaunes qui ſe fixent ſur les bords du charbon, où le feu les colore en rouge. La ſurface du biſmuth ayant pris une couleur noire, j'ai mis deſſus du borax calciné qui s'eſt fondu en un verre d'un gris-verdâtre, ſous lequel étoit le biſmuth avec ſon brillant métallique.

La mine de biſmuth griſe arſenicale & chatoyante, ayant été expoſée au feu du chalumeau, ſur un charbon, a décrépité; ſa ſurface s'eſt couverte de globules de biſmuth; il s'eſt exhalé des vapeurs arſenicales, & il eſt reſté ſur le charbon une chaux noirâtre qui avoit de la peine à ſe fondre, elle contenoit du fer & du biſmuth; l'ayant mêlée & fondue avec du borax, il en a réſulté un verre

martial brunâtre, ſous lequel étoient des globules de biſmuth.

J'ai fait mention, *page 449 du II volume de cet Ouvrage*, d'une mine de biſmuth terreuſe jaune, criſtalliſée en lames carrées, qui nous a été donnée pour telle par M. Dantz; ce minéral rare n'a été apporté qu'en très-petits morceaux. L'ayant expoſé au foyer du chalumeau, il ne s'eſt ni altéré ni fondu; mais l'ayant mêlé avec du borax, j'ai obtenu un émail d'un vert-noirâtre; je regarde ces criſtaux comme du ſpath peſant coloré par du fer.

Le zinc expoſé au chalumeau, brûle & produit une flamme d'un bleu-verdâtre; il reſte ſur le charbon une poudre d'un jaune-pâle, d'où il ſort une lueur phoſphorique, lorſqu'on continue à darder la flamme deſſus. La pierre calaminaire offre le même réſultat que cette chaux de zinc: la blende exhale d'abord de l'acide ſulfureux; la chaux de zinc qui reſte ſur le charbon offre auſſi la lueur phoſphorique.

Le régule d'antimoine expoſé au feu du chalumeau, s'eſt fondu, eſt devenu brillant, a exhalé des fleurs blanches antimoniales, & s'eſt diſſipé en entier

Le régule d'antimoine arſenical ayant été expoſé au chalumeau, a exhalé des vapeurs arſenicales & des fleurs blanches d'antimoine; il reſtoit ſur le charbon un globule brillant qui s'eſt exhalé en entier en dardant deſſus la flamme de la bougie.

La mine d'antimoine ſulfureuſe & ſpéculaire ayant été expoſée au chalumeau, s'eſt fondue, a bouillonné, s'eſt bourſouflée & s'eſt exhalée en entier. Le ſoufre doré natif s'eſt comporté de même.

La mine de kupfernickel arſenicale expoſée au chalumeau, ſur un charbon, y eſt entrée en fuſion; il s'en eſt dégagé des vapeurs blanches arſenicales. Le kupfernickel qui reſtoit ſur le charbon, ayant été fondu avec du borax, a produit un verre bleu ſous lequel étoit le régule de nickel; celui-ci ayant été expoſé au feu du chalumeau, & ayant été fondu avec du borax, a produit un verre brunâtre ſous lequel étoit le culot de nickel.

La manganaiſe n'éprouve point d'altération ſenſible au foyer du chalumeau; mais ſi on la mêle avec du borax, il la diſſout, & l'on obtient un verre violet.

Le feld-ſpath, couleur de chair, de Hongrie,

qui eſt entre-mêlé de quartz & quelquefois de mine d'argent griſe eſt coloré par de la manganaiſe; ce feld-ſpath expoſé au chalumeau, décrépite, devient brunâtre, & ne ſe fond point; mais ſi on le mêle avec trois parties de borax, il produit un verre violet tranſparent.

La plombagine expoſée au chalumeau, ne m'a pas paru y éprouver d'altération ſenſible.

La molybdène ſoumiſe au feu du chalumeau, a exhalé de l'acide ſulfureux, a perdu ſa couleur griſe & s'eſt couverte de fleurs blanches criſtallines.

Le wolfram & le tungſten n'éprouvent point d'altération ſenſible au chalumeau.

On ne peut opérer la réduction des mines de fer au chalumeau, mais on peut par le moyen de cet inſtrument, indiquer ſi elles ſont ſulfureuſes, arſenicales ou ſpathiques; cette dernière eſt blanche, contient beaucoup de manganaiſe, devient noire & attirable par l'aimant, après avoir été calcinée.

Les ocres jaunes deviennent rouges après avoir été expoſées au feu du chalumeau; la terre martiale ayant été fondue avec du borax, produit un verre verdâtre.

Les mines de cuivre peuvent facilement être

analyſées au chalumeau; le cuivre natif rougit, fond & laiſſe un culot de cuivre rouge.

L'azur de cuivre & la malachite expoſées au feu du chalumeau, noirciſſent & produiſent un culot de cuivre rouge. Ces deux eſpèces de mine ayant été fondues avec le borax, produiſent un émail rougeâtre.

La mine jaune de cuivre expoſée au foyer du chalumeau, exhale de l'acide ſulfureux, noircit & fond en matte brunâtre; on continue à darder la flamme juſqu'à ce que le petit globule étincelle & ait le brillant métallique.

La mine de cuivre griſe antimoniale & ſulfureuſe, expoſée au feu du chalumeau, dans le creux d'un charbon, devient fluide, exhale de l'acide ſulfureux, & répand des fleurs blanches d'antimoine; le globule de cuivre qui reſte eſt gris & fragile, parce qu'il retient encore de l'antimoine.

L'eſſai des mines de plomb au chalumeau, eſt très-propre à faire connoître la différence qu'il y a entre des eſpèces qui paroiſſent congénères.

La galène ou mine de plomb ſulfureuſe, expoſée en morceaux ſur un charbon, au foyer du chalumeau, décrépite; toutes les eſpèces de mines de plomb ſpathique y décrépitent auſſi;

c'eſt pourquoi il faut commencer par les pulvériſer.

La galène exhale de l'acide ſulfureux, les bords extérieurs du charbon ſe couvrent de maſſicot; en continuant de darder la flamme bleue de la bougie, la galène ſe fond & ſe réduit en un globule; le grain de plomb ſe trouve au centre d'un émail noirâtre produit par la terre non-métallique qui ſe trouve dans la proportion d'un quart dans toutes les eſpèces de galène.

Si l'on matte ſur l'enclume ce grain de plomb, on en détache l'émail; ſi on fond ce métal au chalumeau, il reprend ſon brillant métallique.

La mine de plomb blanche criſtalliſée, connue ſous le nom de *plomb ſpathique*, ayant été expoſée au foyer du chalumeau, ſur un charbon, y a pris auſſitôt la couleur du plus beau *minium*, qui a paſſé par le refroidiſſement à l'état de maſſicot; en continuant de darder la flamme bleue, cette chaux de plomb ſe fond, bouillonne, ſcintille, fuſe & ſe réduit en un grain de plomb brillant & ductile.

La mine de plomb verte pulvériſée, ayant été expoſée au foyer du chalumeau, y a fondu, & a produit par le refroidiſſement un criſtal

polygone verdâtre, demi-tranſparent, ſur lequel on remarquoit des triangles & des trapèzes. Cette mine de plomb ſaline & toutes celles de ce métal, où l'acide phoſphorique eſt partie conſtituante, ſe comportent de même au chalumeau, & ne s'y réduiſent point comme le plomb ſpathique.

La mine de plomb, jaune, criſtalliſée, de Bleyberg en Saxe, ayant été expoſée au foyer du chalumeau, s'eſt exhalée en partie en maſſicot, & s'eſt fondue en un émail griſâtre. L'ayant mêlée avec trois parties de borax, & expoſée au foyer du chalumeau dans le creux d'un charbon, il en eſt réſulté un émail d'un blanc-jaunâtre, parſemé de grains de plomb.

L'analyſe de la mine de plomb, jaune, par la voie humide, m'a fait connoître qu'elle contenoit beaucoup de terre calcaire.

La mine de plomb, rouge, criſtalliſée, tranſparente, de Sibérie, ayant été expoſée ſur un charbon, au foyer du chalumeau, a décrépité, fondu & ſcintillé, elle s'eſt réduite, & s'eſt preſque auſſitot calcinée & fondue en un globule vitreux, verdâtre, produit par la chaux de plomb & la terre martiale qui ſe ſont vitrifiées ſimultanément.

La

La mine de plomb rouge compacte & terreuſe, ayant été expoſée au foyer du chalumeau ſur un charbon, s'eſt fondue auſſitôt en un émail jaunâtre, ayant mis deſſus un peu de cire, une partie du plomb s'eſt réduite en petits globules. Ayant fondu cette mine avec trois parties de verre de borax, elle a produit un émail jaunâtre entre-mêlé de grains de plomb.

C'eſt à la terre argilleuſe qu'elle contient, qu'eſt dûe l'opacité que prend le verre de borax.

La mine de plomb terreuſe jaunâtre & antimoniale, minéraliſée par les acides vitriolique & arſenical, a exhalé au chalumeau de l'acide ſulfureux & des vapeurs blanches arſenicales; les bords du charbon étoient couverts de chaux blanche d'antimoine; ayant mêlé un peu de cire avec cette mine, la plus grande partie du plomb qu'elle contenoit s'eſt réduite en petits globules.

Le *minium* ayant été mis ſur un charbon & expoſé au feu du chalumeau, une partie de ſa ſurface a auſſitôt changé de couleur & a paſſé au plus beau jaune; ce maſſicot contraſte de la manière la plus agréable avec le rouge du *minium*; ayant darde deſſus la flamme bleue de la bougie, il s'eſt fondu avec effervescence, a fuſé,

avec bruit à la manière du nitre, & le plomb s'eſt trouvé réduit en un globule brillant.

La mine de plomb antimoniale & ſulfureuſe ayant été expoſée ſur un charbon au foyer du chalumeau, a exhalé de l'acide ſulfureux & des fleurs blanches d'antimoine; cette mine ne s'eſt point fondue, mais l'ayant mêlée avec trois parties de borax, elle s'y eſt diſſoute en bouillonnant, & a produit un émail noirâtre & friable, où l'on remarquoit quelques grains de plomb.

La mine d'étain noirâtre ayant été expoſée au feu du chalumeau, n'y a pas éprouvé d'altération ſenſible; mais ayant ajouté du natron, le mélange s'eſt fondu, a produit une ſcorie ſaline verdâtre, entre-mêlée de petits globules d'étain; la ſcorie doit ſa couleur au fer que cette mine contient.

M. Tenants m'a fait voir une expérience de M. Gahn, qui produit un effet charmant dans l'obſcurité. On fait fondre ſur un charbon, au feu du chalumeau, trois ou quatre grains d'étain qu'on chauffe juſqu'au rouge-blanc; enſuite on jette ce métal dans une feuille de papier qu'on a miſe ſur le plancher, après avoir eu ſoin d'en relever tout au tour des bords d'un pouce; auſſitôt qu'on a jeté

l'étain ſur le papier, il ſe diviſe en milles parcelles qui offrent des petits globes qui ont une ſphère d'une lumière éblouiſſante; ces petits globes circulent rapidement, éclatent & ſe projettent de tout côté; on remarque ſur la feuille de papier blanc les lignes qu'ils ont parcourues; & les traits qu'ils laiſſent en brûlant la ſurface du papier, lui donnent de la reſſemblance avec les traits d'une carte de géographie.

De l'argent natif en dendrites, recouvert d'efflorescence de cobalt, ayant été expoſé au foyer du chalumeau, ne s'eſt pas bien fondu; mais ayant ajouté du borax, il a vitrifié la chaux de cobalt & produit un émail bleu ſous lequel étoit le grain d'argent.

La mine d'argent corné, ayant été expoſée au feu du chalumeau, dans un charbon creux, s'eſt fondue auſſitôt, l'acide marin s'eſt exhalé, il eſt reſté ſur le charbon des globules d'argent; les ayant couverts de borax, ils ſe ſont réunis ſous le verre de borax qui a pris une teinte d'un blanc-jaunâtre, il étoit en partie opaque.

L'argent corné artificiel s'eſt comporté de même.

La mine d'argent vitreuſe expoſée au feu du chalumeau, dans le creux d'un charbon,

eſt devenue auſſitôt fluide ; il s'en eſt dégagé de l'acide ſulfureux ; lorſque tout le ſoufre a été ainſi décompoſé, l'argent s'eſt réuni en un globule brillant & ductile.

La mine d'argent rouge expoſée au feu du chalumeau, ſe fond & exhale des vapeurs arſenicales ; la maſſe qui reſte ſur le charbon eſt griſe & a l'état d'argent vitreux, dont on décompoſe le ſoufre en continuant de darder le feu de la bougie ; l'argent reſte ſous forme métallique ſur le creux du charbon.

La mine d'argent blanche antimoniale ſe fond très-promptement au chalumeau, il s'en exhale de l'acide ſulfureux & des fleurs d'antimoine ; le bouton d'argent qui reſte ſur le charbon, eſt mêlé de ce demi-métal qui le rend fragile.

L'or ſe fond promptement au chalumeau, la platine y réſiſte.

Examen comparé de l'intenſité de chaleur produite par la combuſtion du charbon de bois & de celui de tourbe (x).

La tourbe réduite en charbon, eſt propre à

(x) Ces expériences auroient été inſérées dans le corps de cet Ouvrage, ſi j'euſſe eu occaſion de les faire avant qu'il fût preſque imprimé.

entretenir une chaleur plus vive & plus long-temps ſoutenue, que le charbon de bois, comme les expériences ſuivantes le démontrent; mais réduire la tourbe en charbon par un autre moyen que par la diſtillation, eſt une opération difficile; car l'on n'obtient ſouvent qu'une eſpèce de pyrophore, lorſqu'on a procédé par la ſuffocation qui eſt en uſage pour préparer le charbon de bois; ici le pyrophore eſt produit par la décompoſition de la ſélénite qui eſt dans la tourbe, dont l'acide vitriolique ſe combine avec le phlogiſtique du charbon & forme du ſoufre; lequel, après s'être uni avec la terre de la ſélénite, conſtitue le pyrophore.

Le charbon de tourbe le mieux fait, contient toujours une portion de foie de ſoufre terreux *(y)*, qui ſe décompoſe pendant ſa combuſtion; il noircit & rouille le cuivre, altère l'argent & rouille le fer.

Dans le commencement de la combuſtion du charbon de tourbe le mieux fait, il ſe dégage une odeur hépathique ſingulière.

L'examen comparé de l'intenſité de chaleur

(y) On peut l'extraire, en leſſivant ce charbon avec de l'eau diſtillée.

produite par la combuſtion du charbon de bois & du charbon de tourbe, prouve que ce dernier eſt pour l'intenſité de chaleur, dans le rapport de 3 à 1, environ.

J'ai pris deux fourneaux ronds de ſix pouces de diamètre, dont le foyer avoit quatre pouces & demi de hauteur, & le cendrier quatre pouces d'élévation, à partir de la grille du foyer; j'ai rempli un de ces fourneaux avec du charbon de bois, & l'autre avec du charbon de tourbe; je les ai allumés en mettant un charbon ſur leur ſurface; j'ai laiſſé brûler ces charbons ſans les remuer; j'ai placé dans les échancrures du fourneau, deux petites barres de fer; j'ai poſé deſſus deux caſſeroles de cuivre étamé, qui contenoient chacune une pinte & demie d'eau; leur diamètre étoit de ſix pouces quatre lignes, leur hauteur de deux pouces neuf lignes, & leur épaiſſeur d'une ligne.

Le charbon de bois a produit l'ébullition de quatre caſſeroles d'eau en cinquante minutes:

1.ere Ébullition, au bout de 14 minutes.
2..... 11.
3..... 12.
4..... 13.

Ce charbon a brûlé ſans flamme, & n'a point alteré le cuivre.

Le charbon de tourbe fait par ſuffocation, a exhalé d'abord une odeur fétide, à laquelle a ſuccédé une flamme vive colorée, mais ſans odeur. Ce charbon a produit l'ébullition de onze caſſeroles d'eau en une heure cinquante-quatre minutes :

1.ere Ébullition,	au bout de 13 minutes.
2.....	7.
3.....	6.
4.....	5.
5.....	6.
6.....	7.
7.....	7 $\frac{1}{2}$.
8.....	7 $\frac{1}{2}$.
9.....	10.
10.....	15.
11.....	19.

Le charbon de tourbe fait par diſtillation, s'eſt allumé plus lentement, a répandu une odeur moins déſagréable ; ſa flamme n'étoit point ſi vive : il a produit l'ébullition de onze caſſeroles d'eau, en deux heures ſix minutes & demie :

1.ere Ébullition,	au bout de 33 minutes.
2.....	12.

3 Ébullition, au bout de 8 minutes.
4 ..... 8.
5 ..... 7 ½.
6 ..... 7.
7 ..... 7.
8 ..... 8.
9 ..... 10.
10 ..... 15.
11 ..... 21.

Une livre & demie de charbon de tourbe, qui a servi à ces expériences, ne s'est consumée qu'au bout de quatre heures, & a laissé cinq onces de cendres rougeâtres qui contiennent de la terre calcaire, de la sélénite & de la terre argilleuse, & un peu de foie de soufre.

Une livre trois onces de charbon de bois, s'est consumée au bout de deux heures, & a produit cinq gros de cendres alkalines.

Si le charbon de tourbe produit plus de chaleur par la combustion, c'est que s'affaissant moins, il concourt à la décomposition d'une plus grande quantité d'air, & produit par conséquent une chaleur plus considérable & plus long-temps soutenue.

Fin du troisième & dernier Volume.

TABLE ALPHABÉTIQUE

Des matières contenues dans les trois Volumes de l'Analyse Chimique, & concordance des trois règnes.

A

ACCESCENCE, passage à l'acidité. *Vol. I, page* 176.

Acides. *Vol. I*, 147. Sont sans couleurs quand ils sont purs, 149. Leur plus haut degré de concentration, 150.

Acide arsenical. Vol. II, 406. Procédé pour l'obtenir, 407. Ses propriétés, 408. Réduction de cet acide par l'air inflammable & par le phosphore, 411.

Acide de la soie. *Vol. I*, 208.

Acide igné, élément des corps. *Vol. I*, 6. Est le plus pesant des acides, le principe de la vitrification; saturé de phlogistique, il forme le soufre igné, 25. Les huiles, les graisses & les cires, 26. Qui produisent de l'acide méphitique par la combustion; l'acide igné se modifie en acide phosphorique dans les animaux, 27. Suspend la putréfication des viandes, 112. Acide élémentaire donne naissance aux autres acides, 149. Se trouve dans les substances animales, 316 & 317.

Acide igné des fourmis. *Vol. I*, 4.

Acide igné phlogistiqué, air déphlogistiqué. *Vol. I*, 32.

Acide igné végétal. *Vol. I*, 4.

Acide marin. *Vol. I*, 421. Doit sa couleur jaune à du fer, 422. Acide marin *dit* déphlogistiqué, 423. Acide marin dans l'atmosphère du Vésuve. *Vol. II*, 278. Acide marin déphlogistiqué par la manganaise, 543 & suivantes.

Acide méphitique, air fixe, gaz méphitique. *Vol. I*, 65. Est plus pesant que l'air, 67.

Eſt le même, n'importe de quel règne on l'a extrait, 68. Eſt miſcible à l'eau, 69 & 70. Neutraliſe les alkalis, 71 & ſuivantes. Se combine avec la magnéſie, 73. On ne peut remédier aux effets délétères de ce gaz méphitique par les acides, 74. Comme le prouve l'expérience faite en 1777, devant l'Empereur, 76. La fermentation de la bière dégage beaucoup plus d'acide méphitique que les autres fermentations vineuſes, 193. Acide méphitique dans l'atmoſphère des volcans. *Vol. II*, 279.

Acide nitreux. *Vol. I*, 395. Procédé pour l'obtenir, 396. Après avoir été purifié, 397. Eſt ſans couleur, 399. Retiré par la diſtillation du nitre cuivreux. *Vol. III*, 155.

Acide phoſphorique. *Vol. I*, 4. Manière de l'obtenir, 324 & ſuivante.

Acide ſulfureux eſt compoſé d'acide vitriolique, de phlogiſtique, d'acide igné & d'eau. *Vol. I*, 9. Produit par la combuſtion du ſoufre, 347. Formation de l'acide ſulfureux, 359. Pendant la préparation du bleu de Pruſſe.

Acide vitriolique, paroît être une modification de l'acide igné. *Vol. I*, 333. Fourni par la décompoſition des pyrites, 334. Manière d'obtenir cet acide, 360. De le décolorer, 361. Acide vitriolique concret, 363.

Acier, fer dépouillé d'acide phoſphorique. *Vol. III*, 82. Art de convertir le fer forgé en acier, 91.

Aéroſtat à air inflammable, *Charlotte*. *Vol. I*, 53. Première expérience, 54. Succès éclatant de l'aſcenſion des Thuileries, 57. Aéroſtat de Dijon, première expérience, 64. Seconde aſcenſion, 65.

Aéroſtat à feu, *Montgolfière*. *Vol. I*, 52. Expérience d'Annonai, 53. De Verſailles, 54 & 55. De la Muette, 56 & 57. On ſe rappellera avec peine que dans trois aſcenſions faites par M. Deſroſiers, le feu prit toujours à l'aéroſtat, & que cet homme intré-

pide perdit la vie dans l'expérience qu'il tenta à Boulogne le 12 Juin 1785.

Affinités ou rapport. *Vol. III*, 351. Sont relatifs aux pesanteurs spécifiques, 353.

Agaric minéral, dépôt cretacé. *Vol. II*, 27.

Agate. *Vol. II*, 156. Manière dont elles se sont formées, 159.

Agate noire d'Islande, émail de volcan. *Vol. II*, 296.

Aigue-marine, Béril. *Vol. II*, 69. Lamelleuse, 71.

Aimant. *Vol. III*, 8. Paroit devoir ses propriétés à l'électricité, 9. Aimant de Sibérie, 10. De St. Domingue, 11.

Aimant blanc, *Calamita alba* des Italiens, argile blanche. *Vol. II*, 211.

Air alkalin. *Vol. I*, 421.

Air atmosphérique est composé, *Vol. I*, 120. D'acide igné, de phlogistique & d'eau, 121. Pesanteur de l'air, 121. Son action sur les corps animés, 122. Décomposition de l'air, 125. Par la flamme, 126. Dans le poumon, 127. Dans l'estomac, 128. Par le gaz nitreux, 129. Formation de l'air, 132.

Air déphlogistiqué. *Vol. I*, 29. Air ou gaz vital, acide igné mêlé avec assez de phlogistique pour être immiscible à l'eau, 32. Ne peut brûler que par addition de phlogistique, 33. Ce gaz est principe de l'air atmosphérique, 34. Procédé pour l'extraire du précipité *per se* & du salpêtre, 35. Le nitre de Saturne produit du gaz déphlogistiqué.

Air fixe, acide méphitique, *Vol. I*, 153.

Air ou gaz nitreux, esprit de nitre phlogistiqué. *Vol. I*, 13. Est immiscible à l'eau, 400.

Air ou gaz vital, air déphlogistiqué. *Vol. I*, 32.

Air inflammable, acide igné surchargé de phlogistique, est lumineux dans l'obscurité. *Vol. I*, 26. Huit fois plus léger que l'air atmosphérique, 28. Et douze fois plus quand il est très-pur, 29. A besoin du contact de l'air

atmosphérique pour brûler, n'est pas plus compressible que ce dernier, mais plus élastique, 37. Surchargé de phlogistique, il réduit l'acide arsenical, 38. Air inflammable des marais, 38 & 39. Retiré du charbon, 40. Dégagé du foie de soufre, *ibid.* Eau produite par la combustion de l'air inflammable, 41 & 42. Détonation par le concours de l'air déphlogistiqué, 44. Théorie de sa fulmination, 47. Action de l'air inflammable sur les corps organisés, 48 & 49. Ce gaz concourt à la digestion, 50 & 51. Procédé pour obtenir l'air inflammable à bon marché & sans danger 62, 63. Retiré pendant la distillation du phosphore, 317.

L'air inflammable est composé d'eau, d'acide igné & de phlogistique. *Vol. III*, 39. Dégagé du fer par l'intermède de l'eau. *Vol. III*, 97.

Air marin. *Vol. I*, 421.

Air vicié. *Vol. I*, 120. Reporté spontanément à l'état d'air atmosphérique, 121.

Albâtre calcaire, de St. Philippe. *Vol. II*, 35. Moyen mis en usage pour faire des bas-reliefs, 36.

Albâtre gypseux. *Vol. II*, 113 & 114.

Albâtre vitreux. *Vol. II*, 53.

Alchimie. *Vol. III*, 289.

Alkaest, dissolvant universel des Adeptes. *Vol. III*, 289.

Alkali fixe. *Vol. I*, 14. Produit par le mouvement organique, 262. Se retire des cendres des végétaux, 263. Tableau des produits des différentes substances végétales en atkali, 264. Manière d'obtenir celui du tartre, 267. Se fond & ne s'altère point au feu, 268. Attire l'humidité de l'air, *ibid.* Manière d'extraire l'alkali fixe en grand, 269.

Alkali terreux. Terre calcaire. *Vol. I*, 285.

Alkali volatil. *Vol. I*, 4. Est une modification de l'alkali fixe, 275. Est susceptible de décomposition & non de synthèse, 276. Est composé de natron, de matière grasse, d'acide méphitique & de phlogistique, 277. Manière de

purfier l'alkali volatil, 278. De le retirer du fel ammoniac, 279. Sous forme concrète, 429.

Alkali volatil fluor ou cauſtique; alkali volatil ſaturé d'acide igné cauſtique. *Vol. I*, 31. Manière de l'obtenir, 280. Ses propriétés, 282. Dans la rage, 283. Dans la morſure de la tarentule, 284. Dans l'ivreſſe & l'apoplexie, 285. Alkali volatil rendu cauſtique par les chaux métalliques. *Vol. II*, 317.

Alun, vitriol terreux. *Vol. I*, 372. De Rome, 373. De Roche, 374. De Javelle, 375. Calciné, 376.

Amalgame de cuivre. *Vol. III*, 152.

Amalgame de plomb. *Vol. III*, 199. Criſtalliſé, 200.

Ambre gris. *Vol. II*, 245. Concrétion adipeuſe, 261.

Ambre jaune, ſuccin. *Vol. II*, 258.

Amiante. *Vol. II*, 90.

Amidon. Fécule de la farine. *Vol. I*. 186.

Ampelites. Pierre attramentaire. *Vol. III*, 47.

Analyſe; ſéparation des principes des corps. *Vol. I*, 4. Quand on a recours au feu, il en réſulte de nouveaux compoſés, 5.

Anomalie, ou irrégularité des affinités. *Vol. III*, 355.

Antimoine. *Vol. II*, 497. Ne doit pas ſa propriété émétique à de l'arſenic, 498. Se trouve minéraliſé par un cinquième de ſoufre, 500. Procédé pour obtenir le régule d'antimoine, 501. Du commerce, 502. Antimoine diaphorétique, 505. Coupellation de ce demi-métal, 507. Antimoine vierge, 512. Arſenical, 513. Analyſe de cette mine, 514. Mines d'antimoine ſuifureuſes, 519. Antimoine crud, 521. Antimoine combiné avec l'acide arſenical, 526. Eſſai de l'antimoine au chalumeau, 379.

Aouarouchi, eſpèce de beurre, retiré par décoction. *Vol. I*, 225.

Araneé. Argent vierge en rézeau. *Vol. III*, 238.

Arbre de Diane, amalgame d'argent. *Vol. III*, 241.

Arcanum duplicatum. Tartre vitriolé. *Vol. I*, 364.

Ardoise, schiste qui se divise par feuillets. *Vol. II*, 228. Avec impression de corps organisés, 230.

Aréomètre, pèse-liqueur. *Vol. I*, 100. De Farenheit, 101.

Argent des morts; émail de volcan. *Vol. II*, 296.

Argent, 236. Vierge ou natif, 238. Amalgame d'argent, 239. Distillé, 240. Réduction par le phosphore, 242. Argent natif capillaire, 246. En pépites, 247. Argent corné, 249. Mine d'argent sulfureuse, 250. Noire, 251. Rouge, 252. Sa réduction, 254. Mine d'argent blanche antimoniale, 256. En plume, 258. Mine d'argent cornée, 259. Sa réduction, 262. Sa coupellation, 264. Absorbtion de fin, 267. Purification de l'argent par le nitre, 276. Essai des mines d'argent au chalumeau, 387.

Argile; terre glaise, son origine. *Vol. II*, 205. Contient une matière grasse, & de la terre alumineuse, 206. Est employée par les Potiers, 209. Retrait qu'elle éprouve en séchant, 213. En perdant l'eau dont elle est pénétrée, 214.

Arpailleurs *ou* Pailloteurs, nom donné à ceux qui recherchent l'or en paillette. *Vol. III*, 312.

Arsenic testacé. *Vol. II*, 393. Natif, 394. La chaux d'arsenic est soluble dans l'eau, 395. Elle cristallise en octaèdres, 397. Manière de la réduire, 398. Effets terribles de l'arsenic, 399. Le vinaigre est son antidote, 400.

Asbeste. *Vol. III*, 90.

Asphalte, bitume de Judée. *Vol. II*, 245. Pétrole desséché, 255.

Asphyxie, produite par l'électricité, le charbon. *Vol. I*, 141.

Astringence, des plantes, moyen de la reconnoître, son effet sur les corps organisés. *Vol. I*, 255.

Aubier, jeune couche ligneuse. *Vol. I*, 202.

Aventurine, quartz grenu. *Vol. III*, 146.

Aurum muſivum, or de Moſaïque. *Vol. III*, 219. Combinaiſon particulière de l'étain & du ſoufre, qui a le brillant de l'or, 220. Et devient gris & brillant quand on l'a expoſé à un feu violent, 224.

Azur à poudrer, bleu d'émail. *Vol. II*, 424.

Azur de cuivre. *Vol. III*, 110. Produit de l'alkali volatil par la diſtillation, 111. Artificiel. *Ibid.*

B

BAGUETTE *devinatoire*, appareil empyrique. *Vol. II*, 300.

Balance hydroſtatique. *Vol. II*, 8. Peſanteur des pierres, 10.

Baſalte, ſchorl. *Vol. II*, 86. Statuaire, 106. Baſaltes priſmatiques, ſont produits par les volcans ſoumarins, 275. Articulés, 287. Diamètre de ces priſmes, 288. Le baſalte produit un émail noir par la fuſion, 289. Baſalte en boule, 290. Spathique, *ibid.*

Baume, huile eſſentielle épaiſſie. *Vol. I*, 219.

Baume de ſoufre. *Vol. I*, 346.

Belladone, effet de ce poiſon. *Vol. I*, 249.

Beſaigre ou acceſcence, paſſage du vin à l'acidité. *Vol. I*, 176. Moyen d'y remédier, 177.

Beſleg, terre argileuſe qui accompagne les filons. *Vol. II*, 213. *Vol. III*, 18.

Beril, aigue marine. *Vol. II*, 69.

Beurre. *Vol. I*, 4. Huile épaiſſie, 216 & 217.

Beurre d'antimoine, ſel concret déliqueſcent, formé d'acide marin & de chaux d'antimoine, tous les beurres métalliques ſont eſſentiellement compoſés d'acide marin concentré & de chaux métallique. *Vol. II*, 509.

Beurre d'arſenic. Vol. II, 405.

Beurre de biſmuth. *Vol. II*, 456.

Beurre de zinc. *Vol. II*, 494.

Bézoard minéral, chaux

blanche d'antimoine. *Vol. II*, 509.

Bière, espèce de vin produit par la fermentation des graminées. *Vol. I*, 192.

Bile. Réfine animale combinée avec du natron. *Vol. I*, 4.

Bismuth. Étain de glace. *Vol. II*, 435. Vierge, il s'en trouve dans presque toutes les mines arsenicales de ce demi-métal, 437. Manière d'exploiter les mines de bismuth, 438. Moyen de distinguer la galène de bismuth, 441. Artificielle, 443. Fleurs de bismuth, 445. Leur analyse, 446. Le bismuth contient presque toujours de l'argent, 450. Calcination de ce demi-métal, 451. Sa coupellation, 452. Sa fusibilité, 453. Nitre de bismuth, 455. Bismuth exposé au feu du chalumeau. *Vol. III*, 378.

Bistre. Suie dissoute dans l'eau. *Vol. I*, 223.

Bitume de Judée, asphalte. *Vol. II*, 245. Pétrole desséché, 255.

Bitume du lac Barcal, huile animale bitumineuse. *Vol. II*, 265.

Blanc d'Espagne, craie roulée en cylindres. *Vol. II*, 28.

Blanc de perle, magistère de bismuth. *Vol. II*, 455.

Blanc de plomb, céruse. *Vol. III*, 202. Blanc de plomb d'écailles, 204.

Blende, mine de zinc sulfureuse. *Vol. II*, 470. Phosphorique, 471, Contient le soufre à l'état d'hépar. 473. Analyse de ce minéral, 476.

Bleu de galle, fer précipité de sa dissolution par la teinture de noix de galle. *Vol. III*, 79.

Bleu de Prusse natif. *Vol. II*, 530.

Bleu de Prusse, terre martiale colorée par l'acide animale, est soluble dans l'eau. *Vol. III*, 75. Manière de le préparer, 76. En Allemagne, 78. Le bleu de Prusse produit par la distillation de l'air inflammable, 79.

Boccard, pilons pour pulvériser les mines. *Vol. II*, 307.

Bois

Bois cuivreux. *Vol. III*, 132.

Bol. *Vol. II*, 205. D'arménie, 212. Jaune du Berri, *ibid.* Son analyse. *Vol. III*, 51.

Bombes ou grenades de volcan, lave poreuse. *Vol. II*, 292.

Borax. *Vol. I*, 99. Est composé de sel sédatif & de natron, 159. Borax naturel, 298. Artificiel, 299. Purification de ce sel, 300. Perd au feu l'eau de sa cristallisation, 301.

Bouillon, partie extractive des viandes. *Vol. I*, 4.

Boule de Nancy. *Vol. III*, 98.

Boussole pendante des mines. *Vol. II*, 310.

Bouzin, tourbe fibreuse légère. *Vol. II*, 242.

Bractée, feuille florale. *Vol. I*, 202.

Brèches, marbres formés de fragmens réunis dans un ciment calcaire. *Vol. II*, 34. Brèche dure, 174.

Bronze, cuivre allié avec l'étain. *Vol. III*, 100.

Brouillard, eau réduite en vapeurs visibles. *Vol. I*, 88.

Brûlure, érosion produite par un acide concentré, les alkalis y remédient. *Vol. I*, 112.

Buccin, sa liqueur colorante est blanche, & rougit à la lumière. *Vol. I*, 12.

Bures ou puits, manière d'en prévenir l'éboulement. *Vol. II*, 301.

C

Cacao, produit une espèce de suif par la décoction. *Vol. I*, 226.

Cacholong, agate blanche opaque. *Vol. II*, 161.

Cadmies phosphoriques doivent leur propriété au zinc. *Vol. II*, 462.

Café, on peut le faire germer par la décoction. *Vol. I*, 199.

Cahos des Alchimistes, eau de pluie. *Vol. I*, 98.

Cailloux d'Égypte. *Vol. II*, 164.

Cailloux de Rennes. *Vol. II*, 174.

Calamita bianca, argile blanche. *Vol. III*, 18.

Calcédoine, agate d'un blanc laiteux. *Vol. II*, 160.

Calcination des métaux. *Vol. II*, 317. S'opère par quatre moyens, 318.

Camphre, partage les propriétés de l'éther. *Vol. I*, 185. Eſt concret & criſtalliſé. 217. Manière de le purifier, 218.

Canon électrique. *Vol. I*, 45.

Caoutchouc, réſine élaſtique. *Vol. I*, 221. Diſſoluble dans les huiles graſſes, 222.

Caſſonade, première criſtalliſation du Véſou. *Vol. I*, 168.

Caſtine, pierre à chaux, employée pour accélérer la fuſion des mines de fer. *Vol. III*, 86.

Ceiba, produit une ſubſtance muqueuſe particulière. *Vol. I*, 234.

Cément d'eau-forte. *Vol. I*, 399.

Cémentation, revivification du cuivre par la voie humide. *Vol. III*, 105.

Cendre bleue, doit ſa couleur à du cuivre. *Vol. III*, 160.

Cendrée, coupelle qui a abſorbé du plomb. *Vol. III*, 294.

Cendrée de cuivre, globules de cuivre très-fins. *Vol. III*, 141.

Cendres de Beaurin, vitriol martial calciné, employé comme engrais en Picardie. *Vol. II*, 238.

Cendres gravelées, alkali fixe retiré de la lie. *Vol. I*, 174 — 269.

Cendres de volcan. *Vol. II*, 285.

Cendrier, argile griſe ſans gluten. *Vol. II*, 209.

Céruſe d'antimoine. *Vol. II*, 505.

Céruſe *ou* blanc de plomb. *Vol. III*, 202. Procédé pour le préparer, 203.

Chaleur, réſulte ordinairement de l'union d'un acide concentré avec de l'eau. *Vol. I*, 109. Chaleur vitale, 127. Chaleur conſidérable, excitée pendant le mélange de l'acide vitriolique avec les os brûlés, 311.

Chalumeau, ſon uſage pour l'eſſai des minéraux. *Vol. III*, 370.

Chandelle philoſophique, air inflammable. *Vol. I*, 37.

Charbon, ſoufre igné terreux. *Vol. I*, 14. S'eſt formé pendant la diſtillation, à feu nu, des ſubſtances organiſées, 257. Manière de faire le charbon de bois, & de le conſerver, 258. Produit de l'air inflammable par la diſtillation, 260. Décompoſition & inflammation du charbon par les acides, 261.

Charbon de terre. *Vol. II*, 245. Manière dont il ſe forme, 246. Contient de l'alkali volatil & de l'huile, 247. Renferme ſouvent des impreſſions de corps organiſés, 251. Inflammation ſpontanée du charbon de terre, 252. Son analyſe, 253. Emploi de ſon bitume pour être ſubſtitué au goudron, 254.

Chauſſée ou pavé des Géans. *Vol. II*, 287.

Chaux métalliques, ſels formés de terre métallique & d'acide igné. *Vol. I*, 111 & 113. Les alkalis ont la propriété d'enlever cet acide, 114.

Chaux vive, eſt ſoluble dans l'eau. *Vol. II*, 19. S'y unit avec chaleur, 20. Il s'en dégage une vapeur lumineuſe, 21. Chaux ſufée, *ibid.* Éteinte à la romaine, 22.

Chica des Péruviens, eſpèce de bière préparée avec le maïs. *Vol. I*, 195.

Chimie, définition de cette Science. *Vol. I*, 1. Ce qu'elle étoit chez les Anciens, 2.

Chipolin, marbre à bandes blanches & vertes. *Vol. II*, 33.

Chryſolite. *Vol. II*, 65. Blanche, 66. Verte, *ibid.*

Chryſopraſe. *Vol. II*, 73.

Cinabre. *Vol. II*, 351. Préparé par la voie humide, 353. Criſtalliſé par la ſublimation, 354. Le cinabre naturel offre trois variétés, 356. Reviviſication du cinabre, 360 & ſuivantes. Méthode du Palatinat, 368. D'almaden, 371. Cinabre expoſé au feu du chalumeau. *Vol. III*, 377.

Cire. *Vol. I*, 4. Formée par le pollen élaboré dans l'eſtomac des abeilles, 226.

Manière de la blanchir, 227. Produit une espèce de beurre par la distillation, 228. La cire blanche pure ayant été fondue avec un vingtième de natron, forme un savon soluble dans l'eau; il a été désigné par M. le chevalier Lorgna, sous le nom de *cire punique*, & sert dans la peinture à l'encaustique.

Citron. *Vol. I*, 4.

Clissus du nitre, eau mêlée d'un peu d'acide méphitique. *Vol. I*, 391.

Coacks ou *cinders*, charbon de terre épuré. *Vol. II*, 249.

Cobalt. *Vol. II*, 413. Ne s'amalgame point avec le mercure, 414. Contient souvent du fer & du bismuth, 415. Et de l'arsenic, 416 & suivantes. Fleurs de cobalt, 419. Calcination des mines de cobalt, 422 & suivantes. Réduction, 425 & suivantes. Purification du régule, 427. Précipités de cobalt, 432. Essai des mines de cobalt au chalumeau, 378.

Cockle ou *call* des Anglois, schorl. *Vol. II*, 86.

Colcothar, chaux rouge de fer produite par la calcination du vitriol martial. *Vol. III*, 44.

Colubrine, pierre de Côme. *Vol. II*, 185. Pierre ollaire qui n'est pas susceptible du poli, 186.

Concrétion adipeuse cristallisée. *Vol. I*, 231.

Cornaline, agate rouge. *Vol. II*, 163.

Corolle, pétales ou feuilles colorées, qui constituent les fleurs. *Vol. I*, 205.

Couleurs simples, résultent du mélange d'un acide, du phlogistique & de l'eau. *Vol. I*, 12. Les couleurs matérielles contiennent en outre une terre métallique, 19. La couleur rouge végétale se dégrade par les alkalis, se régénère par les acides, 20—21. L'esprit de nitre fumant la détruit, 22 & 23.

Coupellation; elle s'opère par le moyen du plomb & du bismuth. *Vol. III*, 198. Bourlet de litharge, 199.

Coupelle hérissée, phénomène qu'elle présente. *Vol. III*, 217.

Coupelles faites avec la terre absorbante. *Vol. I*, 103.

Couperose blanche. Vitriol de zinc, manière dont on le prépare. *Vol. II*, 483.

Craie de Briançon, stéatite, talc. *Vol. II*, 188. Altération remarquable qu'elle éprouve au feu, 191. Vitriolisation de cette pierre, 192.

Craie, terre calcaire, produite par la pulvérisation des coquilles & des madrépores. *Vol. II*, 27.

Cratère, orifice de volcan. *Vol. II*, 266.

Crayon d'Angleterre, plombagine. *Vol. II*, 556.

Crême de chaux, spath calcaire régénéré. *Vol. II*, 19.

Creusets d'ypsen, faits avec la plombagine. *Vol. II*, 559.

Creusets pour la verrerie. *Vol. I*, 293 & suivantes.

Cristal minéral, ou sel de prunelle; nitre, sur lequel on a brûlé un peu de soufre. *Vol. I*, 393.

Cristal de roche. *Vol. II*, 136. Artificiel de Bergman, assertion hypothétique, 137. Cristal de montagne, 140. Ses formes, 142.

Cristaux d'Hierne, acide du sucre, retiré de l'esprit-de-vin. *Vol. I*, 404.

Cristaux, polyèdres résultant de la réunion des molécules salines. *Vol. I*, 154. Moyens d'obtenir des cristaux réguliers, 156. Formes primitives des cristaux, 157.

Crocus metallorum. Foie d'antimoine. *Vol. II*, 506.

Cuine ou bête, vaisseau distillatoire. *Vol. I*, 398.

Cuir fossile. *Vol. II*, 91.

Cuivre. *Vol. III*, 100. Ses effets dans l'économie animale, 101. Cuivre vierge, octaèdre, 103. En feuillets granuleux, compacte, 104. Réduction du cuivre par le phosphore, 106. Essai des mines de cuivre au chalumeau, 381.

D

Deliquium. Sel qui a attiré l'humidité de l'air, & s'y est résout en fluide. *Vol. I*, 160.

Départ, ou essai de l'or.

Vol. III, 289. Sur des quantités fixes, 290.

Diamant. *Vol. II*, 55. De nature, 56. Manière dont il brûle, 57. Eſt compoſé de terre quartzeuſe & argileuſe, ſuivant M. Bergman, 58.

Diſſolution, combinaiſon entre le diſſolvant & le corps diſſous. *Vol. I*, 150.

Diſſolvant ou menſtrue. *Vol. I*, 150.

Diviſion des poids d'eſſai. *Vol. II*, 331.

Docimaſtique, ou docimaſie, art d'eſſayer les minéraux. *Vol. II*, 329.

Dragées; concrétions crétacées, arrondies. *Vol. II*, 28. De S.t Philippe, 37.

E

EAU. *Vol. I*, 4. Principe aqueux, élément des corps, 6. Doit ſa fluidité au feu, 76. Phénomènes de la congélation, 77. L'eau ſe trouve rarement pure dans la terre, 96. Celle de neige approche de l'eau diſtillée; l'eau de pluie eſt plus ou moins impure, 97. Manière de rendre potable l'eau putréfiée, 98. Eau acide, 99. Salée, 100. Cémentatoire, *ibid.* L'eau concourt à la forme des ſels, 159. Vaporiſée, peut être une des cauſes des tremblemens de terre. *Vol. II*, 274. Eau vaporiſée par le feu des volcans.

Eau
- acidule ou gazeuſe. *Vol. III*..... 364.
- alkaline..... 365.
- alumineuſe.... 367.
- atramentaire... 368.
- boraxée..... 368.
- calcaire..... 365.
- cathartique.... 367.
- cémentatoire... 369.
- de fontaine.... 360.
- de marais..... 361.
- de mare..... 362.
- de neige..... 358.
- de pluie..... *ibid.*
- de puits..... 362.
- de mer..... 363.
- d'étang..... 361.
- du lac aſphaltite 363.
- fluviatile..... 359.
- hépathique.... 366.
- ſédative..... 367.
- vitriolée..... 366.

Eau cémentatoire, dissolution cuivreuse. *Vol. III*, 131.

Eau de mer, se putréfie, sans que le sel marin éprouve d'altération. *Vol. I*, 411. Devient phosphorique, à raison des polypes, 412. Eau de la mer introduite dans le Vésuve. *Vol. III*, 178.

Eau-de-vie, esprit inflammable aqueux, retiré par la distillation du vin. *Vol. I*, 178.

Eau-forte, acide nitreux, dégagé du salpêtre par l'argile. *Vol. I*, 398.

Eau-mère, eau de dissolution d'un sel qui refuse de donner des cristaux. *Vol. I*, 156. Eau-mère du nitre, 385. Décomposée par le sel de Glauber, 386.

Écaille de mer. *Vol. II*, 183.

Éclairs volcaniques. *Vol. II*, 276.

Écorce, est au bois, ce que le périoste est aux os. *Vol. I*, 201. Constitue essentiellement les végétaux, 202.

Ecrouissement des métaux. *Vol. II*, 459. Reprennent la ductilité par le recuit, 469.

Égrisée, poussière de diamans. *Vol. II*, 45. Obtenue en frottant deux diamans l'un contre l'autre, 59.

Eisenman. Eisenglimmer, mine de fer grise & brillante. *Vol. III*, 20.

Eisenrant, *ibid.*

Électricité, fluide lumineux, plus léger que l'air. *Vol. I*, 132. Ses propriétés, 133 & suivantes. L'électricité décompose l'air, calcine les métaux en leur enlevant du phlogistique, 137. Son effet sur les corps animés, 139. L'électricité aimante le fer, 146. Ramollit les os, *ibid.* Est lucifère, odorante, explosible. *Vol. II*, 134.

Ellébore; effet du suc de cette plante. *Vol. I*, 244.

Émail blanc. *Vol. III*, 216.

Émail bleu, smalth. *Vol. II*, 424.

Émeraude du Pérou. *Vol. II*, 72 & suivantes.

Émeril ou émeri. *Vol. III*, 14.

Émétique, tartre stibié. *Vol. II*, 511.

Emplâtre, chaux de plomb diſſoute dans l'huile. *Vol. III*, 207.

Encre de cobalt. *Vol. II*, 429.

Engrais, ſubſtances végétales ou animales, employées à fertiliſer les terres. *Vol. II*, 236. Engrais chaud, *litière*; froid, *fumier de vache*, 237.

Enhydres, géodes qui contiennent de l'eau. *Vol. I*, 96. — 159. *Vol. II*, 157. Du Vicentin, 160.

Ens martis. Sel ammoniac combiné avec le fer par la ſublimation. *Vol. III*, 69.

Épines, ou pains de rafraîchiſſement deſſéchés, cuivre qui reſte après la liquation. *Vol. III*, 148.

Épontes, parois du rocher qui touchent aux filons. *Vol. II*, 299 & ſuivante.

Eſcabrille, braiſe du charbon de terre. *Vol. II*, 250.

Eſcarboucle, grenat oriental. *Vol. II*, 111.

Eſprit de Mindérère, ſel ammoniac acéteux. *Vol. I*, 184.

Eſprit-de-vin, eſt compoſé d'éther, d'huile eſſentielle du vin, d'un douzième d'acide concret du ſucre, & d'eau. *Vol. I*, 179. Moyen que j'ai employé pour extraire cet acide, 403.

Eſprit recteur, miaſme odorant qu'exhalent les corps. *Vol. I*, 4. N'eſt point inflammable, eſt miſcible avec l'eau, l'eſprit-de-vin & l'huile, 211. Eſt le véhicule des huiles eſſentielles, partage les propriétés des plantes, 212.

Étain, ne s'altère point à l'air comme le plomb. *Vol. III*, 207. Étain de Mélac ou de Malaca, 208. Eſſai à la pierre, à la balle, 209. Cri de l'étain, 210. Amalgame de ce métal, 214. Sa combinaiſon avec l'arſenic, 218. Avec le ſoufre, *ibid.* Eſt ſuſceptible de criſtalliſer, 219. Étain natif, 224. Mine d'étain à l'état de chaux, 225. Sa réduction, 226. Mine d'étain en ſtalactites, 228. Fonte des mines d'étain, 229. Étain en chapeau, 230. Eſſai des mines d'étain au chalumeau, 387.

Étain de glace, bismuth. *Vol. II*, 435.

Étamine, partie mâle de la fleur. *Vol. I*, 206.

Ether, huile essentielle surfaturée de phlogistique. *Vol. I*, 175. Est partie constituante de l'esprit-de-vin, 179. Est inaltérable par les acides, 180. Éther nitreux, acéteux, vitriolique, 181. Rectification, 182.

Éthiops martial, fer très-divisé. *Vol. III*, 95.

Éthiops mercuriel, mélange de soufre & de mercure. *Vol. II*, 352 — 354 & suivantes.

Étiolement, altération des plantes qui végètent à l'ombre. *Vol. I*, 197.

Etna, ou mont Gibel, sa hauteur, son circuit. *Vol. II*, 267.

Eudiomètre, tube gradué, destiné à faire apprécier la pureté de l'air. *Vol. I*, 129. Son usage, 130. Eudiomètre de Volta, 131.

Exposé des moyens propres à faire connoître les différentes matières qui se trouvent dans l'eau. *Vol. III*, 356.

Extracto-résineux, mélange d'extrait & de résine soluble dans l'eau & dans l'esprit-de-vin. *Vol. I*, 240.

Extrait. Suc propre des plantes, partie colorante, & huile rendue miscible à l'eau par l'alkali fixe. *Vol. I*, 4 & 242.

Extrait de mars apéritif. *Vol. III*, 98.

F

FAÏENCE, poterie couverte d'émail. *Vol. II*, 215. Dont le biscuit est poreux, 222. Bernard Palissi, excella dans cet art, 223.

Falun, débris de corps organisés & calcaires. *Vol. II*, 27.

Fard, blanc de bismuth. *Vol. II*, 453. Ce magistère se réduit sur la peau, 454.

Farine fossile, terre calcaire très-fine. *Vol. II*, 27.

Fécule verte, partie colorante des plantes. *Vol. I*, 235. Contient de la matière glutineuse, 236.

Feld-spath, *pétuntzé* des

Chinois. *Vol. II*, 79. Produit de l'eau par la distillation, 80. Se vitrifie sans addition, 81. Le feld-spath blanc transparent, se trouve en quantité entre Piéto & Agrolo, comme je l'ai appris depuis par M. le chevalier de Lamanon, qui m'en a donné un très-beau groupe, qui est dans le Cabinet de l'École Royale des Mines, où il y a aussi une tasse & une belle soucoupe du même feld-spath.

Ce feld-spath blanc, transparent, de S.t Gothard, n'éprouve pas sensiblement d'altération au feu.

Feld-spath blanc chatoyant, 83. Cristallisations de cette pierre, 84. Feld-spath bleu, 85. En gros cristaux, 204.

Fer. *Vol. III*, 1. Colore les végétaux & les animaux, 2 & 3. Scintille par la collision, 5. Fer natif, 6. De Sibérie, 7. Mines de fer attirables par l'aimant, 11. Octaèdre, 12. Feuilleté, 13. Mine de fer spéculaire, 15. De Framont, 16. De l'île d'Elbe, 17. Mine de fer argileuse, 55. Prismatique, 56. Figurée, 57. Le fer augmente en poids par la calcination, 59. Moyen qu'on emploie pour le retirer de ses mines, 85. Fer affiné, 89. Inflammation spontanée des copeaux de fer, 97. Essai des mines de fer au chalumeau, 381.

Fer à mine, pyrites martiales. *Vol. II*, 209.

Fer-blanc, fer pénétré d'étain. *Vol. III*, 95, 211. Manière de le préparer, 212.

Ferret d'Espagne, hématite fibreuse. *Vol. III*, 60.

Feu, manière dont il agit sur les corps. *Vol. I*, 17. L'air déphlogistiqué, en est l'essence, 109. Plus le phlogistique qui s'unit avec ce gaz est pur, plus le feu est actif, 110. L'éther produit un feu plus vif que l'huile de térébenthine, 115. Le feu épure l'atmosphère, 119.

Feu brison ou terrou, mousette. *Vol. I*, 42.

Feu sauvage, mousette. *Vol. I, ibid.*

Fiel ou bile, résine animale à

l'état savonneux, rendue soluble par le natron. *Vol. I*, 231.

Fiel de verre ou suin. *Vol. I*, 292. *Vol. II*, 140.

Filet, on désigne sous ce nom le *filon*, qui n'a que depuis un pouce jusqu'à trois. *Vol. II*, 299.

Filon, espace contigu qu'occupe le minéral dans la terre. *Vol. II*, 298.

Flaon, pièce ronde d'argent, coupée pour recevoir l'empreinte. *Vol. III*, 275.

Fleurs argentines d'antimoine. *Vol. II*, 504.

Fleurs de Benjoin, acide concret. *Vol. I*, 221.

Flint-glass, *verre de Roche*. *Vol. I*, 288. Verre blanc, dans la composition duquel il entre beaucoup de plomb. *Stras*, 163.

Fluide igné, de M. Marat. *Vol. I*, 117.

Fluor spathique, spath vitreux. *Vol. II*, 45.

Flux blanc, alkali fixe extemporané. *Vol. I*, 392. Flux noir, ne diffère du précédent, que par le charbon qu'il contient, 391.

Flux de snack, pour l'essai des mines de fer. *Vol. III*, 99.

Foie d'antimoine, *crocus metallorum*. *Vol. II*, 506.

Foie de soufre, ou hépar. *Vol. I*, 348. Proprement dit 349. A la propriété de dissoudre les charbons, 350. Foie de soufre minéral, 351. Caustique, 352. Volatil, 353. Calcaire, 355. A base de terre absorbante, 356. Animal, 357. Végétal, 358. Métallique, *ibid.* Odeur de foie de soufre décomposé dans l'atmosphère des volcans. *Vol. II*, 280.

Fonte blanche, fer mêlé de sidérite. *Vol. III*, 88.

Fours, cavités où se forment les cristaux. *Vol. II*, 141.

Froid produit artificiellement. *Vol. I*, 90.

G

GABBRO, schorl lamelleux, *Vol. II*, 101.

Gæsten, pierre écumante. *Vol. II*, 297.

Galé, cire verte de la Louisiane. *Vol. I*, 226.

Galène, mine de plomb sulfureuse. *Vol. III*, 165. Analyse de ce minéral, 166. En stalactite, 177. Octaèdre, 178. Antimoniale, 179. Arsenicale, 180.

Galerie, tranchée horizontale, voûtée, qu'on pratique pour rechercher & extraire les mines. *Vol. II*, 302 & suivantes.

Garance, produit une couleur rouge. *Vol. I*, 241.

Garou, effets de sa fumée. *Vol. I*, 113. De ce poison, 248.

Gaude; produit une belle couleur jaune. *Vol. I*, 241.

Gaz hépatique. *Vol. I*, 359.

Gaz méphitique, air fixe. *Vol. II*, 65.

Gaz ou air vital. Air déphlogistiqué. *Vol. I*, 32.

Gaz spathique. *Vol. II*, 51.

Gelée, partie extractive des animaux. *Vol. I*, 4.

Gemmes, pierres précieuses. *Vol. II*, 53.

Géodes. *Vol. I*, 157. Quartzeuses & sulfureuses, de Poligni, 337. Manière dont elles se forment. *Vol. II*, 156 & 158.

Germination, comment elle se développe. *Vol. I*, 200.

Geyser, fontaine d'eau bouillante & jaillissante. *Vol. I*, 84.

Giallolino, jaune de Naples. *Vol. III*, 163.

Gilsum. *Voyez* Speiss. *Vol. II*, 424.

Gilla vitrioli. *Vol. II*, 465.

Glace, verre poli & adouci. *Vol. I*, 286.

Glaciers, amas de glaces éternelles. *Vol. I*, 81. Divisés en deux classes, 82 & suiv.

Glaizière, carrière d'argile. *Vol. II*, 209.

Glimmer, mica. *Vol. II*, 193

Gomme, est composée d'acide du sucre, de terre & d'huile. *Vol. I*, 4.

Gomme, suc visqueux des arbres à fruits à noyaux. *Vol. I*, 232. Contiennent un acide semblable à celui du sucre, 233. Ténacité du mucilage de la gomme adragante, *ibid.*

Goniomètre, *mesure-angle*. *Vol. I*, 157.

Graisse, soufre igné, produit par le mouvement organique dans les animaux. *Vol. I*, 4.

Granite, roc vif. *Vol. II*, 175. Sert de piédeſtal à la ſtatue du Czar, à Péterſbourg, 178.

Granitello, eſpèce de baſalte. *Vol. II*, 291.

Granulation, ſe produit en verſant dans l'eau des métaux fondus. *Vol. II*, 327.

Grêle, pluie congelée dans les temps d'orage. *Vol. I*, 89.

Grenat. *Vol. II*, 108. Variété, 109. Oriental, 110. Syrien, violet de Bohême, 111.

Grès, quartz en roche. *Vol. II*, 153. De rémouleurs, 154. A filtrer, coquiller, *ibid.*

Grès, poterie faite avec de l'argile ſeule. *Vol. II*, 215.

Grotte de Fingal, en baſalte articulé. *Vol. II*, 288.

Grotte du Chien. *Vol. II*, 273.

Gueuſe, fer de fonte coulé. *Vol. III*, 89.

Guhr, lait de lune, craie coulante. *Vol. II*, 27.

Guhr martial, ocre jaune. *Vol. III*, 48.

Gypſe ou ſélénite. *Vol. I*, 107. Pierre à plâtre. *Vol. II*, 112. Tenue en diſſolution dans preſque toutes les eaux, 113. Produit par la diſtillation environ un ſixième de phlègme, 122. Se vitrifie à un feu violent, 123.

Gyraſole, eſpèce d'opale. *Vol. II*, 160.

H

HACHES de pierre. *Vol. II*, 173.

Halotricum Scopoli, vitriol à baſe de magnéſie. *Vol. I*, 369.

Héliotrope, eſpèce de jaſpe vert, demi-tranſparent. *Vol. II*, 172.

Hématite, ſanguine. *Vol. III*, 58. Criſtalliſée, 60. Brune, 63.

Hépar, ou foie de ſoufre. *Vol. I*, 348.

Herbue, terre argileuſe ou végétale, employée pour accélérer la fuſion des mines de fer. *Vol. III*, 86.

Heſperos. Spath vitreux. *Vol. II*, 45.

Hêtre, l'acide & l'huile de ce bois, ſont employés à la préparation du laiton. *Vol. III*, 150.

Horn-blende, ſchorl lamelleux. *Vol. II*, 101.

Houille, ou charbon de terre. *Vol. II*, 246.

Huile de brique, ou des Philoſophes; huile d'olive diſtillée. *Vol. I*, 229.

Huile de chaux, ſel marin calcaire, tombé en *deliquium*. *Vol. I*, 160 & 430.

Huile de Gabian, pétrole. *Vol. II*, 254.

Huile. *Vol. I*, 4. D'olive, manière de l'exprimer, 224.

Huile eſſentielle, ſoufre igné plus ou moins ſurchargé de phlogiſtique. *Vol. I*, 214. Eſt diverſement colorée, 215. Prend différens noms ſuivant ſa ſpiſſitude, 216.

Huile du vin. *Vol. I*, 175 & 182.

Huile glaciale de vitriol. *Vol. I*, 363. Et *Vol. III*, 43.

Huile du Véſuve, ſel marin martial. *Vol. II*, 293.

Huiles par défaillance, ſels tombés en *deliquium*. *Vol. I*, 160.

Humus. Terre végétale. *Vol. II*, 207.

Hyacinthe. *Vol. II*, 67. D'Eſpailly, 68. Blanche du Hartz, *ibid.* De Compoſtelle, 144.

Hydrophane, *lapis mutabilis*. *Vol. II*, 160.

I

JADE. *Vol. II*, 78. D'Europe, 79.

Jargon de Ceylan. *Vol, II*, 66 & 67.

Jaſpe. *Vol. II*, 172.

Jaune martial ſaccharin. *Vol. III*, 80.

Jaune de Naple, *Giallolino*. *Vol. III*, 163.

Jayet, ſorte de bitume. *Vol. II*, 245.

Indigo, fécule retirée de l'anil. *Vol. I*, 238. Manière de le préparer, 239. Et d'empêcher qu'il ne moiſiſſe, 240.

Inflammation des huiles eſſentielles. *Vol. I*, 401.

Inquart, ou quartation, mélange d'or & d'argent pour le départ. *Vol. III*, 293.

Interhalt ou ſurcharge

argent qui reſte dans l'or de départ. *Vol. III*, 196.

Ivoire foſſile. *Vol. II*, 13 & 14.

K

KALIN des Chinois, zinc. *Vol. II*, 456.

Kaolin, altération du pétunzé. *Vol. II*, 79. Ses caractères, 176 & 203. Vitrioliſation de cette terre, 205.

Karabé, ſuccin. *Vol. II*, 258.

Karat. *Vol. III*, 287.

Kauck des Anglois, ſpath peſant. *Vol. II*, 124. Fibreux, 127.

Kermès, eſpèce de ſoufre doré d'antimoine. *Vol. II*, 502.

Kneiſſ, quartz micacé. *Vol. II*, 180.

Kolm, ſchiſte bitumineux. *Vol. II*, 230.

Kupfernickel. *Vol. II*, 548. Sa chaux eſt verte, 551. Procédé pour reconnoître ſi elle contient de l'or, 554. Eſſai des mines de kupfernickel au chalumeau. *Vol. III*, 381.

L

LAC d'Agnano, cratère de volcan qui s'eſt rempli d'eau. *Vol. II*, 272.

Lac aſphaltite, ſalure extrême de ſes eaux. *Vol. I*, 419.

Laine philoſophique, chaux de zinc. *Vol. II*, 462.

Lait de lune, craie coulante. *Vol. II*, 27.

Laitier, ſcories vitreuſes qui ſe forment pendant la fuſion des mines de fer. *Vol. III*, 87 & 89.

Laitier tranchant. *Vol. III*, 90.

Laiton, cuivre jaune. *Vol. III*, 149.

Lalhagine, eſpèce de manne. *Vol. II*, 167.

Lapillo, fragmens de la lave poreuſe. *Vol. II*, 292.

Lapis lazuli, zéolite bleue. *Vol. II*, 201.

Laque, réſine colorée en rouge. *Vol. I*, 230.

Laves, matières rejetées par les volcans. *Vol. II*, 281. Lave poreuſe noire, matières dont elle eſt compoſée, 283.

Décolorée par l'acide marin, 293. Vitrifiée, 294.

Lavoir, disposition des tables. *Vol. II*, 308.

Lechum. *Voyez* Speiss. *Vol. II*, 424.

Lessive des savonniers, natron saturé d'acide igné caustique. *Vol. I*, 31. Et *Vol. II*, 24.

Levain de tout point, farine qu'on a fait fermenter. *Vol. I*, 188.

Levure. *Vol. I*, 188. Lie légère, rejetée par la bière, 194.

Liber, partie intérieure de l'écorce. *Vol. I*, 202.

Liège fossile. *Vol. II*, 91.

Limonade sèche. *Vol. I*, 365.

Lin incombustible, amiante. *Vol. II*, 91.

Liquation, procédé pour extraire l'argent du cuivre. *Vol. III*, 147.

Liqueur fumante de Boyle, foie de soufre mixte. *Vol. I*, 354.

Liqueur fumante de Libavius, acide marin très-concentré, combiné avec l'étain. *Vol. III*, 233.

Liquor silicum. *Vol. II*, 140.

Liquor vini probatorius. Foie de soufre calcaire arsenical. *Vol. I*, 356.

Litharge, verre de plomb jaunâtre & feuilleté. *Vol. III*, 162. 197. 268.

Ludus quartzeux. *Vol. II*, 145.

Lumachelle opalisée. *Vol. II*, 33.

Lumière, expansion du phlogistique, par le moyen de l'électricité. *Vol. I*, 10 & 11. Sa décomposition par le prisme, 18.

Lut gras. *Vol. II*, 261.

Lycopode, soufre végétal. *Vol. I*, 226.

M

Macle, schorl argileux. *Vol. II*, 102.

Magistère de bismuth. *Vol. II*, 454.

Magnésie ou terre sedlitzienne cristallisée. *Vol. I*, 371. Diffère de la magnésie du nitre, 408.

Manganèse. *Vol. II*, 531. Manière de la réduire, 532.

Diſſolution de ſon régule, 533. Manganaiſe dans les végétaux, 540. Parties conſtituantes de la manganaiſe, 547. Son eſſai au chalumeau, 380.

Malachite, mine de cuivre, verte, ſolide. *Vol. III*, 115. Artificielle, 116. Aſſertion erronée de M. l'abbé Fontana, ſur la malachite artificielle, 117. Elle eſt ſoluble dans l'alkali volatil, 118.

Malthe, poix minérale. *Vol. II*, 245. Pétrole épaiſſie, 255.

Manne. *Vol. I*, 4. Eſpèce de ſucre, produit par la ſeve du frêne, 167.

Marbre, pierre calcaire, ſuſceptible du poli. *Vol. II*, 30. Formation du marbre blanc, 31. Noir, *ibid.* Marbres colorés par le fer, 32. Manière de déterminer la quantité de terre calcaire qui ſe trouve dans le marbre coloré, 33.

Marcaſſites, pyrites cuivreuſes. *Vol. III*, 130.

Marchaſita aurea, zinc. *Vol. II*, 456.

Margodes, pierres marneuſes. *Vol. II*, 226.

Marne, mélange d'argile & de craie. *Vol. II*, 226. Se vitrifie facilement, 227.

Maſſicot, chaux jaune de plomb. *Vol. III*, 161, 196.

Matière glutineuſe. *Vol. I*, 186. Rendue miſcible à l'eau, 187. Conſtitue le germe du blé; eſt un poiſon délétère quand elle s'eſt gâtée, 189. Manière de s'aſſurer de l'état de la ſubſtance glutineuſe, 190. Lorſqu'elle eſt décompoſée, 191; le froment n'eſt plus ſuſceptible de germination, 192.

Matière perlée, d'antimoine. *Vol. II*, 505.

Matière ſucrée de la farine. *Vol. I*, 186.

Matière végéto-animale ou glutineuſe, ſe trouve dans la fécule verte des plantes. *Vol. I*, 186.

Matte, cuivre ſulfuré. *Vol. III*, 140.

Medulla ſaxi, maſſe calcaire, poreuſe & friable. *Vol. II*, 27.

Mélaſſe, ſucre noirci par la

réaction de l'acide ſaccharin ſur l'huile du ſucre. *Vol. I*, 168.

Menſtrue ou diſſolvant. *Vol. I*, 150. *Vol. II*, 323.

Mercure, vif-argent, acquiert de la ſolidité & de la ductilité par le froid. *Vol. II*, 333. S'exhale au feu ſans répandre d'odeur, 334. Peut être ſéparé des métaux avec leſquels il eſt amalgamé, par les diſtillations répétées, 335. De toutes les chaux métalliques, celle du mercure ſe réduit ſans addition, 338. Opinion des Chimiſtes ſur la nature du mercure & ſur la mercuriſication, 339. Manière de déterminer la pureté du mercure, 343. Ses effets ſur l'économie animale, 344. Manière de préparer la chaux de mercure, 345. Qui criſtalliſe quelquefois aux parois ſupérieures du matras, 346. Cette chaux ſe réduit ſans addition, & produit de l'air déphlogiſtiqué, 347. La chaux native de mercure partage les propriétés de celle qui eſt dûe à l'art, 348. Mercure corné, 376. Doux, 382. Natif, 383. Mercure ſolié, 385. Réduction des ſels mercuriels par le phoſphore, 392.

Meſſine, ſa malheureuſe cataſtrophe. *Vol. II*, 274.

Métaux cornés, acide marin combiné avec les chaux métalliques. *Vol. II*, 327.

Métaux vierges ou natifs. *Vol. II*, 298.

Mica, glimmer des Allemands. *Vol. II*, 193. Hypothèſe de M. de Buffon, ſur les *Micas*, 194.

Mica vert, nom impropre donné à du ſpath peſant. *Vol. II*, 127.

Minéraliſateurs. *Vol. II*, 313.

Mine d'acier, mine de fer ſpathique. *Vol. III*, 65.

Mine de cuivre griſe antimoniale. *Vol. III*, 120. Difficulté qu'il y a de la porter à l'état de cuivre roſette, 122. Mine de cuivre ſulfureuſe, 124. Griſe arſenicale, 125. Jaune ſulfureuſe, 126. Hépatique, 129. Cuivre de cémentation, 132. Fonte des mines de cuivre, 134.

Mine de fer arſenicale & ſulfureuſe. *Vol. III*, 72.

Mine de fer bleue, terre martiale colorée en bleu par l'alkali volatil, fécule végétale. *Vol. III*, 73.

Mine de fer hépatique. *Vol. III*, 32. Corps organiſés, paſſés à l'état de mine de fer hépatique, 34.

Mine de fer ſpathique. *Vol. III*, 65. Contient de la manganaiſe & une matière graſſe, *ibid.* Se produit par une eſpèce de cémentation, 67. Altération ſpontanée de la mine de fer ſpathique, 68. Phénomène qu'elle préſente pendant ſa calcination, *ibid.* Produit de l'acide méphitique par la diſtillation, 69. Vitrioliſation de la mine de fer ſpathique, 70. Diſſolution de cette mine dans l'acide nitreux, 71.

Mine de plomb blanche. *Vol. III*, 182. Criſtalliſée, 185. Son analyſe, 189.

Mine de plomb ſulfureuſe antimoniale & arſenicale. *Vol. III*, 281.

Mine de plomb verte. *Vol. III*, 186.

Cette mine produit de l'acide méphitique par la diſtillation, affecte la forme du plomb blanc, ne ſe réduit pas au chalumeau où elle fond, & produit, en refroidiſſant, une maſſe polygone verdâtre. Ces propriétés ſont dûes à l'acide phoſphorique qu'elle contient; de ſorte qu'on en peut extraire du phoſphore par la diſtillation, ainſi que l'a fait, en Suède, M. Gahn, & récemment, M. de la Métherie.

Mine d'or arſenicale. *Vol. III*, 321. Son analyſe, 322.

Mine d'or ſulfureuſe. *Vol. III*, 319. Eſpèce de blende aurifère, 320.

Mine rouge de cuivre. *Vol. III*, 108.

Mines ou minières, ſe trouvent dans les Montagnes ſecondaires. *Vol. II*, 298.

Minérai ou minéral, ſubſtances métalliques, telles qu'elles ſe trouvent dans la terre. *Vol. II*, 298.

Minium, chaux rouge de

plomb; description du fourneau qu'on emploie pour le préparer. *Vol. III*, 195. Altération du *minium*, à l'air & par l'acide nitreux, 197.

Miroir d'âne, sélénite. *Vol. II*, 116.

Miroir des Incas, pyrites cuivreuses. *Vol. III*, 131.

Mispickel, pyrite arsenicale. *Vol. II*, 401. Son essai au chalumeau. *Vol. III*, 377.

Mollasse, grès friable. *Vol. II*, 153, 154.

Molybdène. *Vol. II*, 559. Demi-métal réfractaire, 560. Quantité de soufre qu'elle contient, 561. Nature de l'acide molybdique, 562. La molybdène communique une couleur bleue à l'acide marin, 564.

Montagnes. *Vol. II*, 1. Leur division, 2. De première formation, *ibid.* Montagnes métalliques calcaires gypseuses, 3. Volcaniques, 4.

Monte nuovo, montagne volcanique. *Vol. II*, 4. *Monte cinere*, sa hauteur, son circuit, 267.

Montres, pièces de faïence qu'on retire du four pour reconnoître l'état de la cuisson. *Vol. II*, 224.

Moscouade, sucre brut. *Vol. I*, 168.

Mousette acide de Perrault, en Languedoc. *Vol. I*, 58. De la grotte du Chien, 59.

Mousette inflammable. *Vol. I*, 42. Visible; manière de se garantir de leur explosion, 43.

Moust, suc des raisins. *Vol. I*, 172.

Moutarde, doit sa saveur à un sel ammoniac végétal. *Vol. I*, 278.

Mucilages, moisissent à l'air. *Vol. I*, 233.

Muire, eau-mère du sel marin qui refuse de cristalliser quoiqu'elle contienne des sels à bases terreuses. *Vol. I*, 418.

N

NAPEL, poison végétal le plus dangereux. *Vol. I*, 244. Ses effets, 245 & suivantes.

Naphte. *Vol. II*, 245. Eſt un produit de la décompoſition ſpontanée du charbon de terre, 254.

Natron, alkali ſemblable à celui de la ſoude. *Vol. I*, 105 & 269. Effleurit à l'air, 270. Contient une matière graſſe, *ibid.* Natron retiré du kali, 271. Natron animal, 272. Alkali minéral, natron foſſile, 273. Manière dont on le retire en Égypte, 274. Ce ſel décrépite au feu, 282.

Nectaire, cavité des fleurs qui renferme une liqueur ſucrée. *Vol. I*, 206.

Neige d'antimoine. *Vol. II*, 304.

Neige, pluie congelée. *Vol. I*, 88.

Nitre, ſalpêtre, tartre nitreux. *Vol. I*, 380. Les ſels vitrioliques à baſe terreuſe, ſont propres à produire du ſalpêtre, 381. Il ſe trouve tout formé dans quelques plantes & dans la terre végétale, 387. De l'Inde, *ibid.* Nitre artificiel, 388. Le nitre diſtillé ſans intermède produit de l'air déphlogiſtiqué, 391. Manière de déterminer ſi le ſalpêtre contient du ſel marin, 405. Nitre régénéré, 406. Cubique, ſel ammoniac nitreux, *ibid.* Nitre terreux, 407. Propriétés du nitre, 409.

Nitre cuivreux. *Vol. III*, 154. Produit, en ſe décompoſant, de la malachite en dendrites, 155.

Nitre d'étain. *Vol. III*, 235.

Nitre de magnéſie, ne fuſe pas. *Vol. I*, 370.

Nitre de Saturne, produit de l'air déphlogiſtiqué par la diſtillation. *Vol. III*, 201.

Nitre lunaire. *Vol. III*, 277.

Nitre mercuriel. *Vol. II*, 375.

Noir de fumée, ſuie légère & graſſe qu'on obtient en brûlant les réſines. *Vol. I*, 223.

Noir mercuriel, éthiops. *Vol. II*, 354, 369.

Nuages, amas de vapeurs véſiculaires. *Vol. I*, 88.

O

Ocre, ou rouille de fer. *Vol. III*, 4.

Ocre martiale jaune. *Vol. II*, 212. Ocre de rue des Peintres. *Vol. III*, 48.

Œil de poisson, feld-spath. *Vol. II*, 83.

Opale, agate chatoyante d'un blanc laiteux. *Vol. II*, 159.

Ophite, serpentin. *Vol. II*, 183.

Opium, moyen de remédier à son effet narcotique. *Vol. II*, 252.

Or. *Vol. III*, 286. Potable, 287. Erreur des Alchimistes, 288. Moyen de séparer l'or de la platine, 301. Purification de l'or par l'antimoine, par la cémentation, 302. Procédé employé par les Égyptiens, 304. Or vierge, 305. Amalgame d'or cristallisé, 308. Or en paillettes, 310. Vitrification de l'or, 327. Or moulu, 336. Dorure en chiffon, *ibid.* Or fulminant, 337. Perd sa propriété par l'addition d'une matière grasse, 338. Essai de l'or au chalumeau, 388.

Or gris, alliage de ce métal avec du fer. *Vol. III*, 94.

Orpin, orpiment, arsenic combiné avec le soufre. *Vol. II*, 402. Comme il se comporte au chalumeau. *Vol. III*, 377.

Os, décomposés à feu nu. *Vol. I*, 309. Examen du charbon qu'ils produisent, 310. Résultat de leur analyse, 316.

Outremer, *lapis* pulvérisé. *Vol. II*, 201.

P

Pailloteurs. *Voyez* Arpailleurs.

Pain azyme, farine cuite sans avoir éprouvé la fermentation. *Vol. I*, 188.

Pain, savoureux & léger. *ibid.*

Pains de rafraîchissemens desséchés, ou épines; cuivre qui reste après la liquation. *Vol. III*, 148.

Panacée mercurielle, mercure corné. *Vol. II*, 382.

Panis. Voyez Speiſt. *Vol. II*, 424.

Papier, manière de le préparer. *Vol. I*, 254.

Paſtel, cocagne, florée ou vouède, fécule de *Liſatis*, encore mêlée avec la plante. *Vol. I*, 238.

Patine, rouille verte du cuivre, eſpèce de malachite. *Vol. III*, 101.

Pechſtein, pierre de poix, ſubſtance intermédiaire entre l'agate & le ſilex. *Vol. II*, 171.

Péla, cire animale retirée par la décoction d'une *gale-inſecte*. *Vol. I*, 230.

Perçoir, ou tarière de montagne. *Vol. II*, 300.

Péridot, émeraude du Breſil. *Vol. II*, 95.

Périère ou ardoiſière. *Vol. II*, 228.

Périgueux, manganaiſe martiale. *Vol. II*, 538.

Perles, diſtillées. *Vol. II*, 15.

Pétiole, queue des feuilles. *Vol. I*, 202.

Pétrification quartzeuſe. *Vol. II*, 164. De Montmartre, 168. De Picardie, 169.

Pétrole. *Vol. II*, 245. Eſt un produit de la diſtillation ſpontanée du charbon de terre, 254.

Péuntzé, feld-ſpath. *Vol. II*, 79.

Phlogiſtique, élément des corps. *Vol. I*, 4. Immuable par eſſence, 6. Principe des odeurs, des couleurs, de la lumière, du feu, de la métalléité, 7. Condenſe les acides, qu'il rend combuſtibles, 8. Phlogiſtique déféré dans les corps par la lumière, 11.

Phoſphore, ſel combuſtible. *Vol. I*, 9. Se décompoſe à l'air avec exploſion s'il a le contact du feu, 10 & 14. Il produit par la combuſtion de l'acide phoſphorique volatil, 111. Il y a trois eſpèces de phoſphore, 304. Manière de le retirer du verre animal, 317. Se purifie en le tenant fondu dans des tubes, ou en l'exprimant à travers une peau de chamois, comme le pratique M. Pelletier, qui a beaucoup perfectionné la préparation du phoſphore, 319. Ce ſoufre animal s'altère dans

l'eau, se dissout dans l'esprit-de-vin, 320. Et dans l'huile de térébenthine, 322. Effet du phosphore pris intérieurement, 331.

Phosphore de Canton. *Vol. II*, 136.

Phosphore métallique noctiluque, indique la phosphorescence du mercure. *Vol. II*, 336.

Phosphore minéral de Bologne. *Vol. II*, 132. Reçoit plus de phosphorescence de l'électricité que du soleil, 134.

Phosphorescence des bois. *Vol. II*, 165.

Pierre à brunir, bruniſſoir, espèce d'hématite. *Vol. III*, 61.

Pierre à cautère, alkali fixe saturé d'acide igné caustique, qui se résout en air inflammable quand on le distille avec du charbon. *Vol. II*, 24.

Pierre à écorce, schorl en roche. *Vol. II*, 104.

Pierre à faulx, queux, grès à aiguiser. *Vol. II*, 154.

Pierre à plâtre, gypse, sélénite. *Vol. II*, 112. Cristallisée irrégulièrement, 113 & 114. Colorée, 118.

Pierre à polir, espèce de schiste. *Vol. II*, 231.

Pierre arménienne, faux *lapis*. *Vol. II*, 174.

Pierre atramentaire, ampélite. *Vol. III*, 47.

Pierre calaminaire. *Vol. II*, 485. Terre du zinc combinée avec l'acide igné, une matière grasse & de l'acide marin, 486. Couleur qu'elle donne à l'acide vitriolique, 487. Altération qu'elle éprouve au feu, 488.

Pierre calcaire. *Vol. II*, 28. A filtrer, de l'île de Candie, 29.

Pierre d'aigle, *ætite*. *Vol. III*, 54.

Pierre d'Arménie. *Vol. III*, 113.

Pierre de circoncision. *Vol. II*, 173.

Pierre de Côme. *Vol. II*, 185. Manière dont on la travaille, 186.

Pierre de corne, schorl en roche. *Vol. II*, 104.

Pierre de croix, schorl argileux. *Vol. II*, 103.

Pierre de gallinace ou de corbeau, émail de volcan. *Vol. II*, 296.

Pierre de Labrador, feld-ſpath. *Vol. II*, 83.

Pierre d'hirondelle ou de faſſenage. *Vol. II*, 164.

Pierre divine, jade. *Vol. I*, 78.

Pierre de lard. *Vol. II*, 79.

Pierre de poix, pechſtein. *Vol. II*, 171.

Pierre écumante, *gæſten*. *Vol. II*, 297.

Pierre infernale, nitre lunaire, privé d'eau de criſtalliſation. *Vol. III*, 236.

Pierre marneuſe. *Vol. II*, 126.

Pierre meulière. *Vol. II*, 155.

Pierre néphrétique, jade. *Vol. I*, 78.

Pierre obſidienne, émail de volcan. *Vol. II*, 296.

Pierre ollaire. *Vol. II*, 185.

Pierre-ponce. *Vol. II*, 295.

Pierre-porc, des François, diffère de celle des Suédois. *Vol. II*, 41.

Pierre pourrie, argile privée de gluten. *Vol. II*, 209.

Pierre ſpéculaire, ſélénite. *Vol. II*, 116.

Pierre vitrifiable, quartz. *Vol. II*, 144.

Pierres conſidérées relativement au temps où elles ſe ſont formées. *Vol. II*, 5.

Pignes, argent d'amalgame, privé de mercure, en le chauffant. *Vol. III*, 249, 277.

Pinchbec, cuivre jaune. *Vol. III*, 149.

Piperine. *Vol. II*, 181. Roche mélangée, compoſée de ſchorl en roche & de petites géodes, 184.

Piſolite martiale. *Vol. III*, 54.

Piſtil, partie femelle de la fleur. *Vol. I*, 207.

Platine. *Vol. III*, 346. Eſt un métal particulier, 347. Moyen de l'obtenir pur, *ibid.* Couleur que le précipité de platine donne au verre, 348. Réduction de la platine par le phoſphore, 349. Amalgame de ce métal, 350. Sa coupellation, 351.

Plâtre court, on nomme ainſi celui qui a été trop calciné. *Vol. II*, 122. Émanation du plâtre nouvellement employé, 123.

Plomb. *Vol. III*, 160. Criſtalliſé par le refroidiſſement, 161. Effet de ce métal dans l'économie animale, 164. Plomb minéraliſé par l'acide phoſphorique; lorſqu'on expoſe cette eſpèce de mine au chalumeau, elle ſe fond & produit un grain qui criſtalliſe à ſa ſurface, 191. Procédé pour retirer le plomb de ſes mines, 192. Plomb corné, 201. Eſſai des mines de plomb au chalumeau, 382.

Plombagine, produit de l'acide méphitique par la diſtillation. *Vol. II*, 556. Opinions des Chimiſtes ſur la nature de ce minéral, 557. Eſt employée pour faire les crayons, 559. Son eſſai au chalumeau. *Vol. III*, 381.

Plomb ſacré des Alchimiſtes, antimoine. *Vol. II*, 497.

Pluie, eau produite par la réſolution des nuages, dont l'électricité a été ſoutirée. *Vol. I*, 88.

Poiſon de l'Orénoque. *Vol. I*, 244.

Poix minérale, malthe. *Vol. II*, 245. Eſt produite par l'épaiſſiſſement du pétrole, 255.

Pollen, pouſſière fécondante. *Vol. I*, 207.

Pompholix, chaux de zinc. *Vol. II*, 463.

Porcelaine, poterie dont le biſcuit eſt un grès blanc, avec une couverte vitreuſe. *Vol. II*, 215. De Saxe, 217. Fourneau employé pour la cuite de la porcelaine, 218. Attention qu'on doit avoir, de n'employer à la confection des gazettes, que de l'argile pure, 221. Porcelaine de la Chine, 222.

Porphyre. *Vol. II*, 180. Compoſé de jaſpe & de feld-ſpath, 182. Produits de l'analyſe de cette pierre, 183. *Porphyre vert, ibid.*

Potaſſe, alkali fixe qui a paſſé au fourneau de calcination. *Vol. I*, 263.

Potelot, plombagine. *Vol. II*, 556.

Poterie commune, biſcuit argileux & arénacé, enduit de verre de plomb. *Vol. II*, 215. Attaquable par les acides, 225.

Poudingue, brèche en cailloux. *Vol. II*, 174.

Poudre à canon, manière de déterminer les quantités de nitre, de ſoufre & de charbon qu'elle contient. *Vol. I*, 393. Théorie de ſa fulmination, 394.

Poudre d'algaroth. *Vol. II*, 509.

Poudre de ſympathie, vitriol martial, privé d'eau de criſtalliſation. *Vol. III*, 36 & 42.

Poudre fulminante. *Vol. I*, 394. Ne peut ſe préparer avec le natron, 395.

Pourpre minéral, précipité de Caſſius, chaux d'or obtenue par l'intermède de l'étain. *Vol. III*, 332.

Pouſſée des plâtres dûe à l'augmentation de volume du plâtre. *Vol. II*, 122.

Pouzolane, eſpèce de tufa. *Vol. II*, 286.

Précipité, matière dégagée d'un diſſolvant. *Vol. II*, 324. Par les alkalis, 325. Par les métaux, 326.

Précipité mercuriel, ſe ſublime en partie par la diſtillation. *Vol. II*, 386. Moyen de les faire fulminer, 389.

Précipité *per ſe*, chaux de mercure. *Vol. II*, 345.

Précipité rouge. *Vol. II*, 376.

Prime d'émeraude, ſpath fuſible. *Vol. II*, 45.

Prime de topaze, ſpath vitreux. *Vol. II*, 45.

Principe des métaux. *Vol. II*, 314. De leur ductilité, 315.

Principes, ou élémens. *Vol. I*, 3.

Propolis, réſine qu'on trouve dans les ruches. *Vol. I*, 230.

Pulpe ou parenchyme. *Vol. I*, 202.

Pumex ferri, laitier. *Vol. III*, 90.

Pyrite arſenicale. *Vol. II*, 402.

Pyrite martiale. *Vol. III*, 21. Formes qu'elle affecte, 23 & ſuivantes. Décompoſée par l'acide vitriolique, 27.

Par l'acide nitreux, 28. Réduction de cette mine de fer, 30. Vitriolisation de la pyrite, 35 & suivantes. Inflammation spontanée des pyrites, 45.

Pyrites martiales aurifères. *Vol. III*, 315. Manière de s'assurer si elles contiennent de l'or, 316.

Pyrophore d'Homberg. *Vol. I*, 342. Théorie de son inflammation, 343. Pyrophore de M. Prouſt, 344. De Pétersbourg, 345. La réſine élaſtique, diſſoute dans l'huile, & employée à vernir le taffetas, qui prend feu ſi on l'a mis en tas, 403. Pyrophore végétal, *ibid.*

Q

Quartation. *Voyez* Inquart.

Quartz. *Vol. II*, 51. Tartre vitriolé naturel, 138. Se forme pendant la terrification, 139. Quartz papyracé, 145. Grenu, 146. Élaſtique, 149. En roſe, 150.

Queux, pierre à faulx, eſpèce de grès. *Vol. II*, 154.

R

Racine des métaux, des Alchimiſtes, antimoine. *Vol. II*, 497.

Rameau ou veine, filon de quatre ou cinq pouces. *Vol. II*, 299.

Réactifs, intermèdes employés pour l'analyſe des eaux. *Vol. III*, 357.

Réalgar, ſandarac; mine rouge d'arſenic. *Vol. II*, 403. Rubine d'arſenic, 404. Employée dans la peinture, 405.

Réduction des ſubſtances métalliques par le phoſphore. *Vol. I*, 329.

Réduction ou revivification des chaux métalliques. *Vol. II*, 320. S'opère avec effervescence, 321.

Règnes, diviſion méthodique des productions naturelles. *Vol. I*, 3.

Repriſe du cornet de départ. *Vol. III*, 294. Extraction des dernières portions d'argent, 295.

Réſine, huile eſſentielle épaiſſie. *Vol. I*, 4.

Rizigal, arſenic jaune. *Vol. II*, 403.

Roche glanduleuſe, variolite. *Vol. II*, 107.

Roche granitoïde. *Vol. II*, 180.

Roche mélangée. *Vol. II*, 181.

Roſch gewechs, argent vitreux friable. *Vol. III*, 251.

Roſette, gâteau de cuivre rouge. *Vol. III*, 142.

Rouge d'Angleterre, de Pruſſe. *Vol. II*, 213. Bol jaune, rougi au feu. *Vol. III*, 49.

Rouſſier de Pontoiſe, mine de fer argileuſe & arénacée. *Vol. III*, 57.

Rubine d'Arſenic, réalgar de volcan. *Vol. II*, 280.

Rubis de ſoufre. *Vol. I*, 346.

Rubis d'Orient. *Vol. II*, 61. Rubis ſpinelle, balais, rubicelle, 62. Du Breſil, 63.

Ruiſſeau inflammable & brûlant. *Vol. I*, 39.

Rum, eau-de-vie retirée du ris fermenté. *Vol. I*, 167.

Ruſma, dépilatoire des Orientaux. *Vol. II*, 135 & 405.

S

Sable coquiller. *Vol. II*, 27.

Sablon, quartz en pouſſière. *Vol. II*, 152. De Fontenai-aux-roſes, employé par les Fondeurs, 153.

Safran de mars, apéritif. *Vol. III*, 48.

Safran de mars préparé à la roſée. *Vol. III*, 58.

Safre, mélange de chaux de cobalt & de ſable. *Vol. II*, 423.

Sain-doux, pane ou graiſſe de cochon. *Vol. I*, 229.

Salbandes, murs ou liſières du filon. *Vol. II*, 299.

Salières de Soiſſons, géodes quartzeuzes. *Vol. II*, 156.

Salin, alkali fixe, qui n'a point paſſé au fourneau de calcination. *Vol. I*, 263.

Salpêtre, nitre. *Vol. I*, 380. De Houſſage, 382. Sous forme de filets blancs. 383.

Salpêtre pour les glaces. 384.

Saphir. *Vol. II*, 63. Blanc. 64.

Sardoine, agate dont le fond eſt plus ou moins brun. *Vol. II*, 163.

Saumure, ſel marin tombé en *deliquium*. *Vol. I*, 160.

Saunaiſon, art d'extraire le ſel des eaux de la mer. *Vol. I*, 412.

Savon acide. *Vol. I*, 378. Son emploi, 380.

Savon des Verriers, manganaiſe. *Vol. I*, 292.

Savon, huile rendue ſoluble dans l'eau par l'alkali cauſtique. *Vol. II*, 25.

Schiſte, ardoiſe, produit de l'alkali volatil par la diſtillation. *Vol. II*, 227.

Schlot, terres ſedlitzienne & calcaire, qui ſe précipitent avec la ſélénite pendant l'évaporation de l'eau des fontaines ſalées. *Vol. I*, 418.

Schorl. *Vol. II*, 53. *Schoerl, ſchirl* des Allemands, 86. Vitrioliſation du ſchorl argileux, 87. Schorl blanc, 88. De Dauphiné, 89. Schorl noir de Madagaſcar, 96. De volcan, 98. Schorl vert, 99. Violet, 100. Lamelleux, 101. Schorl en roche, 104.

Schorl-blende, ſchorl lamelleux. *Vol. II*, 101.

Scoriſication, procédé pour extraire l'or & l'argent par le moyen du plomb. *Vol. III*, 182.

Sel acéteux, acide du vinaigre combiné avec le natron, *Vol. I*, 184.

Sel acide phoſphorique vitreſcible. *Vol. I*, 309. Retiré des os calcinés à blanc, 310. Décompoſition de ce ſel par les alkalis, 313.

Sel admirable de Glauber. *Vol. I*, 366. Dans l'eau-mère des fontaines ſalées, 417. Dans les mines de charbon de terre. *Vol. II*, 251.

Sel ammoniac acéteux, eſprit de Mindérère. *Vol. I*, 184.

Sel ammoniac de volcan. *Vol. I*, 423. Du commerce, 424. De M. Baumé, 425. Criſtalliſation du ſel ammoniac, 427. Ne s'altère point au feu, 428. Sel ammoniac trouvé dans la lave du Véſuve. *Vol. II*, 280.

Sel ammoniac méphitique, ſe décompoſe à l'air. *Vol. I*, 72.

Sel ammoniac sulfureux. *Vol. II*, 370.

Sel ammoniac vitriolique, sel secret de Glauber. *Vol. I*, 367. De la Solfatare, 368.

Sel animal, dont la dissolution est connue sous le nom d'*alkali déphlogistiqué*. *Vol. III*, 75.

Sel cathartique amer, vitriol à base de magnésie. *Vol. I*, 369. Natif, 370. En masses striées, 371.

Sel *de duobus*, tartre vitriolé. *Vol. I*, 364.

Sel d'Epsom ou d'Angleterre, vitriol à base de magnésie. *Vol. I*, 369.

Sel de sedlitz, vitriol à base de magnésie. *Vol. I*, 369.

Sel de tartre, alkali fixe. *Vol. I*, 174.

Sel sébrifuge de Silvius, alkali du tartre, combiné avec l'acide marin. *Vol. I*, 280, 429.

Sel fusible d'urine. *Vol. I*, 305. Ou sel microcosmique, 306.

Sel-gemme ou fossile. *Vol. I*, 415.

Sel marin. *Vol. I*, 409. Manière de le retirer de l'eau de la mer, 412. Du Vésuve, 414. Des sources salées, 416. Se trouve en efflorescence en Égypte, 419. Effet du sel marin sur les corps vivans, 420. Son effet sur les terres végétales. *Vol. II*, 237.

Sel mercuriel saccharin. *Vol. II*, 377.

Sel microcosmique ou sel fusible. *Vol. I*, 306.

Sel phosphorique mercuriel. *Vol. II*, 377.

Sel polychreste de Glazer, tartre vitriolé. *Vol. I*, 364.

Sel sédatif. *Vol. I*, 99. Naturel, 296. De Toscane, 297. Paroît composé d'acide igné & d'une base alkaline, 298. Sel sédatif dégagé du borax, 302.

Sel ou sucre de Saturne. *Vol. III*, 205.

Sels, sont essentiellement composés d'acides, de terre, d'une matière grasse & d'eau. *Vol. I*, 5. Division des sels, 152. Neutres, 153. Efflo-

reſcens, 159. Déliqueſcens, 160.

Sels ammoniacaux, ont une ſaveur piquante. *Vol. I*, 280.

Sels-pierres, leur diviſion. *Vol. II*, 7.

Sélénite ou gypſe. *Vol. I*, 107. Eſt compoſée d'acide vitriolique & de terre abſorbante, 368. Concourt à la formation du ſoufre, 369. Ses criſtalliſations. *Vol. II*, 114.

Semelle, ſuite de poids deſtinés aux eſſais. *Vol. III*, 264, 290.

Serein, roſée tombante, eau réduite en vapeurs condenſée par le froid. *Vol. I*, 88.

Serpentin, ophite des Anciens. *Vol. II*, 183.

Serpentine, pierre ollaire, ſuſceptible du poli. *Vol. II*, 185.

Sève, eſt pour les plantes, ce que le chyle eſt pour les animaux. *Vol. I*, 203.

Sidérite, modification du fer par l'acide phoſphorique. *Vol. III*, 81. Procédé pour retirer le ſidérite du fer, 82. Sidérite artificiel, 83. Altération qu'il éprouve au feu, 84.

Silex, caillou. *Vol. II*, 170. Son altération à l'air, 171. Silex en roche, *ibid.*

Similor, cuivre jaune. *Vol. III*, 149. Alliage de zinc & de cuivre, 100.

Sinter, agaric minéral, dépôt crétacé. *Vol. II*, 27.

Soie, art de la décreuſer. *Vol. I*, 209. Diſſolution de la ſoie dans l'alkali fixe, 210.

Soleil, agit ſur les corps à la manière des acides. *Vol. I*, 116. Moyen de remédier aux coups de ſoleil, 117.

Soude blanche d'Égypte, natron. *Vol. I*, 269.

Soudures. *Vol. III*, 214.

Soufre. *Vol. I*, 4. Sel neutre inflammable, formé d'acide vitriolique ſaturé de phlogiſtique, 9. Manière dont il brûle, 16. Fournit de l'acide ſulfureux par la combuſtion, 111. Formation du ſoufre, 335. Par la voie humide, 336. Soufrière de la Porte Saint-Antoine, 337.

Soufre des eaux thermales, 338. Des végétaux, 339. Procédés pour l'obtenir, 340. Fleurs de soufre, 347.

Soufre doré d'antimoine. *Vol. II*, 502.

Soufre doré natif. *Vol. II*. 522.

Soufre igné, se résout en acide méphitique par la combustion. *Vol. I*, 111.

Soufre végétal, lycopode. *Vol. I*, 226.

Souri, vin de cocotier, dont on retire une eau-de-vie, nommée *raque*. *Vol. I*, 167.

Spath adamantin, espèce de granite. *Vol. II*, 176.

Spath calcaire. *Vol. II*, 39. Ses formes, 40. Altéré par la distillation, 42.

Spath en barres, spath pesant. *Vol. II*, 126.

Spath fusible ou vitreux. *Vol. II*, 45. Vitrifié par M. Darcet, 46. Margraff a fait connoître que l'acide qu'on en retire décompose le verre, 47. Manière d'en retirer l'acide fluorique, 48. Procédé de Schéele, pour extraire la terre, base du spath vitreux, 50.

Spath perlé, mine de fer spathique ébauchée. *Vol. II*, 43.

Spath pesant. *Vol. II*, 124. Ses cristallisations, 125 & 126. Vert, 127. Est essentiellement composé d'acide vitriolique, de terre absorbante & d'acide igné, 129.

Spath séléniteux, spath pesant. *Vol. II*, 124.

Speiss, masse, portion de métal qu'on trouve sous l'émail bleu. *Vol. II*, 424.

Spelrum, zinc. *Vol. II*, 456.

Spiauter, zinc. *Vol. II*, 456.

Spongiolite, lave poreuse roulée. *Vol. II*, 292.

Squamma ferri; ce fer, altéré par le feu, a du rapport avec la mine de fer spéculaire. *Vol. III*, 41. Est un sel igné martial, 42.

Stalactite calcaire. *Vol. II*, 40.

Stalagmites, albâtre calcaire. *Vol. II*, 41.

Stéatite, pierre de lard. *Vol. II*, 79.

Stéatite, talc, craie de Briançon. *Vol. II*, 188. Blanche, 189. Entre dans la confection du rouge en pot, 190. Altération de la stéatite par la distillation, 191.

Stras, verre blanc qui contient beaucoup de chaux de plomb. *Vol. III*, 163.

Stuc gypseux. *Vol. II*, 124.

Sublimé corrosif. *Vol. II*, 380.

Substance végéto-animale, matière glutineuse. *Vol. I*, 189.

Suc propre, est à la plante ce que le sang est aux animaux. *Vol. I*, 204.

Succin. *Vol. II*, 245. Huile essentielle épaissie, 1. Son analyse, 258. Sel acide de succin, 259.

Sucre d'érable. *Vol. I*, 165. Procédé des Indiens pour l'extraire, 166.

Sucre. *Vol. I*, 4. Sel formé d'acide igné, modifié par la végétation, 161. Est combiné avec de l'huile & de la terre, 162. L'acide concret, retiré du sucre, refroidit l'eau, 164. Procédé de Margraff, pour extraire le sucre des racines de betterave, &c. 166. Manière dont on retire le sucre en Amérique, 167. Moyens de le raffiner, 168. Sucre Candi, ou cristallisé, 170.

Sucre ou sel de lait. *Vol. I*, 4 & 171.

Suin, ou fiel de verre. *Vol. I*, 292.

Surcharge. *Voyez Interhalt.*

Sutur-brand, bois fossile. *Vol. II*, 248.

Synthèse, opération par laquelle on régénère un mixte. *Vol. I*, 3.

T

TABAC. *Vol. I*, 241. Manière de le préparer, 242.

Tabaxir, sucre retiré du bambou. *Vol. I*, 166.

Tafia, eau-de-vie retirée du sucre fermenté, *Vol. I*, 167.

Talc de Montmartre, sélénite, *Vol. II*, 116.

Talc, stéatite. *Vol. II*, 188.

Talcite, altération de la ſtéatite. *Vol. II*, 188.

Tartre, ſel à baſe d'alkali fixe, avec excès d'acide. *Vol. I*, 4. Retiré du verjus, 172. Manière de purifier le tartre, 173. Ce ſel ne s'altère point pendant la fermentation acéteuſe, *ibid.*

Tartre acéteux, terre foliée, *Vol. I*, 184.

Tartre animal, dont la diſſolution eſt nommée *alkali phlogiſtiqué*. *Vol. III*, 77.

Tartre arſenical. *Vol. II*, 410.

Tartre méphitique. *Vol. I*, 70. Séparé de l'air fixe par la diſtillation, 71.

Tartre nitreux, ſalpêtre, nitre. *Vol. I*, 380.

Tartre phoſphorique. *Vol. I*, 327.

Tartre ſtibié, émétique. *Vol. II*, 511.

Tartre ſulfureux de Stalh. *Vol. I*, 347.

Tartre vitriolé. *Vol. I*, 364. Contient une matière graſſe, 365. Décrépite au feu, *ibid.* Décompoſé par les acides nitreux & marin, 366.

Teinture, art de fixer les couleurs ſur les étoffes. *Vol. I*, 241.

Teinture martiale, combinaiſon du fer avec la crême de tartre. *Vol. III*, 98.

Témoin, grain d'argent de retour après la coupellation du plomb ou du biſmuth. *Vol. III*, 198.

Teinture antimoniale. *Vol. II*, 501.

Téréniabin, eſpèce de manne. *Vol. I*, 167.

Terre. *Vol. II*. Maſſe ſolide du globe que nous habitons, 1. Diviſion des terres, 6.

Terre abſorbante. *Vol. I*, 4. Primitive ou élémentaire, 102. N'eſt pas vitrifiable, 103. Ne décompoſe point le ſel ammoniac, 105. Combinée avec l'acide nitreux forme un ſel qui ne fuſe pas ſur les charbons ardens, 106. En quoi la terre abſorbante diffère de la terre calcaire, 107. Son paſſage à l'état de chaux, 108.

Terre à foulons, argile employée pour dégraiſſer les étoffes. *Vol. II*, 210.

Terre alumineuſe, n'eſt pas vitrifiable. *Vol. I*, 377.

Terre à pipes, argile blanche. *Vol. II*, 211.

Terre à porcelaine, argile blanche. *Vol. II*, 211.

Terre calcaire, ſel compoſé de terre abſorbante & d'acide igné. *Vol. I*, 32. Raiſon pour laquelle les oſſemens & les végétaux ne paſſent point à l'état de terre calcaire. *Vol. II*, 12. Calcination de la pierre calcaire, 15. Prend le caractère de chaux quand elle eſt combinée avec l'acide igné cauſtique, 16. Les alkalis n'ont aucune action ſur la terre calcaire, 17. Elle eſt inſoluble dans l'eau, 18. La terre calcaire eſt un alkali imparfait, 25. Dont on détermine la pureté en le diſſolvant dans l'acide nitreux, qui n'attaque que la partie calcaire, 26.

Terre de bruyère, *humus pauperata*. *Vol. II*, 238.

Terre de Vérone, argile verte. *Vol. II*, 207.

Terre d'ombre, argile brune. *Vol. II*, 207.

Terre foliée, tartre acéteux. *Vol. I*, 184.

Terre franche, terre à four. *Vol. II*, 240.

Terre fuſible des végétaux. *Vol. II*, 167.

Terre-glaiſe, argile. *Vol. II*, 205.

Terre inflammable de Beccher, phlogiſtique. *Vol. I*, 8.

Terre noire pyriteuſe, de Beaurin, s'enflamme ſpontanément. *Vol. III*, 22.

Terre peſante, ſes propriétés. *Vol. II*, 130.

Terre ſigillée, bol de Lemnos. *Vol. II*, 212.

Terre végétale, *humus*. *Vol. II*, 231. Terreau de feuilles, 234. Hypothèſe de Rudbeck, 235. Analyſe de la terre végétale, 239.

Terreau, commencement de terrification des végétaux. *Vol. II*, 232. Eſt propre à accélérer la végétation, 236.

Thé, effet de cette plante aſtringente. *Vol. I*, 256.

Tire-poil, diſſolution ſaline, propre à dérocher l'argent & l'or. *Vol. III*, 275.

Tombac, laiton, cuivre jaune. *Vol. III*, 149.

Topaze d'Orient. *Vol. II*, 74. Du Bréſil, 75. De Saxe, 76 *& ſuivantes.*

Topaze enfumée. *Vol. II*, 142.

Tourbe, débris de végétaux altérés par l'eau. *Vol. II*, 241. Alkaline, limoneuſe, 242. De Beauvais, 243.

Tourmaline, tire-cendre, eſpèce de ſchorl. *Vol. II*, 87. De Ceylan, d'Eſpagne, 92. Du Tyrol, 94. De Groënland, 95.

Tourneſol, fécule bleue. *Vol. I*, 236. Manière de la retirer du *croton*, 237. Sa couleur n'eſt pas altérable par les alkalis, 238.

Toutenague, zinc des Indes. *Vol. II*, 456.

Toxicodendron, eſpèce de ſumac, qui produit le vernis de la Chine. *Vol. I*, 220. Effets terribles du ſuc de cet arbre, 221.

Trapp, ſchorl en roche. *Vol. II*, 106.

Tripoli, argile privée de gluten. *Vol. II*, 209.

Tſai, plante de la Cochinchine, qui produit une couleur verte. *Vol. I*, 240.

Tuf calcaire perforé, des bains de Saint-Philippe. *Vol. II*, 37.

Tufa, lave boueuſe. *Vol. II*, 285. Varie par ſa couleur, 286.

Tungſtein, pierre peſante. *Vol. II*, 566. Son eſſai au chalumeau. *Vol. III*, 381.

Turbith minéral. *Vol. II*, 378.

Turquoiſe. *Vol. III*, 113.

Tuthie, chaux de zinc. *Vol. II*, 463.

V

VAISSEAUX propres aux végétaux. *Vol. I*, 201.

Vapeurs minérales de Libavius, mouſette. *Vol. I*, 42.

Vapeurs véſiculaires, formées par l'eau combinée avec le feu & l'électricité. *Vol I*, 87.

Variolite, roche glanduleuſe. *Vol. II*, 107. Du drac, 184.

Végétation, s'opère par la fermentation vineuſe que la ſève éprouve. *Vol. I*, 196.

Végétation dans l'eau, 197, & *Vol. II*, 233.

Ventilateur. *Vol. II*, 303.

Verdet, criſtaux de Vénus; verdet diſtillé; vert-de-gris en grappe. *Vol. III*, 158.

Vermillon, cinabre pulvériſé. *Vol. II*, 359.

Vernis gras. *Vol. II*, 261.

Vernis, réſines diſſoutes dans l'eſprit-de-vin. *Vol. I*, 151 & 220.

Verre animal. *Vol. I*, 291. Eſt compoſé d'acide animal & de terre abſorbante, 307 & 308.

Verre d'antimoine. *Vol. II*, 505.

Verre d'argent. *Vol. III*, 240.

Verre de Moſcovie. *Vol. II*, 193. Se vitrifie à un feu violent, 195.

Verre, dernière altération que puiſſe éprouver les corps qui ont été ſoumis à l'action du feu. *Vol. I*, 286. Diviſion du verre igné en quatre eſpèces, 287. S'altère par les corps étrangers qui s'y mêlent, 290.

Verre de volcan. *Vol. II*, 296. Blanc, 297.

Verre métallique. *Vol. I*, 114. Criſtalliſé, 295.

Vert-de-gris, manière de le préparer. *Vol. III*, 158.

Véſou, vin de Canne. *Vol. I*, 167.

Véſuve, ſa première éruption connue. *Vol. II*, 269. Repos d'environ 500 ans, 270.

Vif-argent, mercure. *Vol. II*, 333. La France, la Suède, l'Angleterre, n'ont point de mines de mercure, 358.

Vin, produit de la fermentation du ſucre. *Vol. I*, 170. Couleur du vin rouge devenue noire, 171. Vin abſynthé, 177.

Vin lithargiré, manière de déceler le plomb qu'il contient, *Vol. III*, 206.

Vinaigre de Saturne. *Vol. III*, 205.

Vinaigre radical, eſprit de Vénus, acide du vinaigre retiré par la diſtillation du verdet. *Vol. III*, 159.

Vinaigre. *Vol. I*, 183. Séparé du tartre & de ſa partie colorante par la diſtillation, 184.

Vitriol antimonial, ou ſtibié. *Vol. II*, 508.

Vitriol cuivreux. *Vol. III*, 131.

Vitriol de Chypre. *Vol. III*, 100 & 153. Ce vitriol cuivreux efflcurit à l'air, 154.

Vitriol de cobalt. *Vol. II*, 430.

Vitriol martial, couperoſe verte. *Vol. III*, 42.

Vitriol mercuriel. *Vol. II*, 377.

Volcan. *Vol. II*, 265. On en trouve dans preſque toutes les contrées, 266. Émanation fétide qui s'en exhale, 269. Nature des terreins où s'allument les volcans, 282.

Volcan artificiel. *Vol. III*, 47.

Volfram. *Vol. II*, 564. Eſt un demi-métal particulier mêlé de fer & de manganaiſe, 565. Manière d'obtenir le régule de volfram, 566. Eſſai du régule de volfram au chalumeau, 381.

Z

Zéolite. *Vol. II*, 196. On ne connoît encore que les variétés indiquées par Cronſtedt, 197. N'eſt pas un produit immédiat du feu, 198. Se trouve quelquefois avec la calcédoine, 200. Zéolite bleue, 201. Produit moins d'eau, par la diſtillation, que la zéolite blanche, 202. Rouge, 203.

Zinc. *Vol. II*, 456. Son tiſſu eſt diſpoſé de telle manière, qu'il s'y trouve des interſtices, 457. Acquiert de la ductilité au laminoir, 458. Il la doit au rapprochement de ſes parties, 459. Ce demi-métal brûle à la manière des corps gras, 462. Innocuité du zinc, 464. Uſage intérieur de la chaux de ce demi-métal, 465. Coupellation du zinc, 466. Réduction de la chaux de ce demi-métal, 469. Vitriol de zinc, 482. Amalgame de zinc, 496. Eſſai des mines de zinc au chalumeau. *Vol. III*, 379.

Zinopel, eſpèce de jaſpe rouge. *Vol. II*, 173.

Fin de la Table.